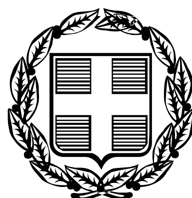
Signature Not Verified
Digitally signed by Theodoros Moumouris
Date: 2007.02.14 20:26:44 EET
Reason: Signed PDF (embedded)
Location: Athens, Ethniko Typografio



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 544**

3 Μαΐου 2006

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. Φ4/62591/4924

Έγκριση Κανονισμού Χάραξης και Επιδομής Μετρικής Γραμμής (ΚΧΕΜΓ).

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις:

α) του άρθρου 13 του ν.δ. 674/1970 «Περί ιδρύσεως Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος», (Α΄ 192), όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο 6 του ν.δ. 1116/1972 «Περί τροποποιήσεως και συμπληρώσεως των διατάξεων του ν.δ/τος 674/1970 «Περί ιδρύσεως Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος» (Α΄ 27) και κωδικοποιήθηκε με το άρθρο μόνον του β.δ/τος 532/1972» όπως προστέθηκε περιπτ. στ με τις διατάξεις της παρ. 3 του άρθρου 1 του ν. 2366/1995 «Ρύθμιση θεμάτων Οργανισμών και Υπηρεσιών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών και άλλες διατάξεις» (Α΄ 256),

β) του άρθρου 7 του Κεφ.ΙΙΙ του π.δ/τος 41/05 (Α΄60), «εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τις Οδηγίες 91/440/ΕΟΚ και 95/18/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν με τις οδηγίες 2001/12/ΕΚ και 2001/13/ΕΚ, αντιστοίχως και της Οδηγίας 2001/14 για την ανάπτυξη των Κοινοτικών σιδηροδρόμων, τις άδειες σε σιδηροδρομικές επιχειρήσεις, την κατανομή της χωρητικότητας των σιδηροδρομικών υποδομών και τις χρεώσεις για τη χρήση σιδηροδρομικής υποδομής και την πιστοποίηση ασφάλειας, και κατάργηση των π.δ/των 324/1996, 76/1998 και 180/1998».

2. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του π.δ. 63/2005 (Α΄ 98) «Κωδικοποίηση της Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά Όργανα».

3. Την υπ' αριθμ. 3898/2005 απόφαση του ΔΣ του ΟΣΕ ΑΕ με την οποία εγκρίθηκε ο Κανονισμός Χάραξης και Επιδομής Μετρικής Γραμμής (ΚΧΕΜΓ).

4. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσας δεν προκαλείται δαπάνη στον Κρατικό Προϋπολογισμό, αποφασίζουμε:

5. Εγκρίνουμε την υπ' αριθμ. 3898/2005 απόφαση του ΔΣ του ΟΣΕ ΑΕ με την οποία εγκρίθηκε ο Κανονισμός Χάραξης και Επιδομής Μετρικής Γραμμής (ΚΧΕΜΓ) ο οποίος αποτελεί προσάρτημα υπ' αριθμ. 61 στο βιβλίο πρακτικών και οποίος έχει ως εξής:

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΟΜΗΣ ΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (ΚΧΕΜΓ)
(Απόφαση 3898/05 ΔΣ ΟΣΕ ΑΕ)
(σελ. 1 έως 96)

ΓΕΝΙΚΑ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ - ΙΣΧΥΣ

1.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

Στο μετρικό δίκτυο της Πελοποννήσου δεν υπήρχε θεσμοθετημένος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (όπως στο δίκτυο κανονικής γραμμής).

Σαν κανονισμός επιδομής ίσχυε ο κανονισμός Στρώσης Γραμμής που συντάχθηκε το 1958 .Ο κανονισμός αυτός αντικατέστησε τους από κατασκευή του δικτύου υφιστάμενους, διαφορετικούς κατά τμήματα γραμμής, κανονισμούς στρώσης γραμμής, επιβάλλοντας κοινούς κανόνες στρώσης σε όλο το δίκτυο της Πελοποννήσου.

Βασικοί στόχοι / επιδιώξεις του κανονισμού στρώσης του 1958 όσον αφορά στην κυκλοφορία συρμών στο δίκτυο:

- Εξασφάλιση διέλευσης υψηλότερων φορτίων κατ' άξονα.
- Σύνταξη κανονισμού στρώσης για να προδιαγράψει την αντικατάσταση της τότε παλιάς και ελαφρής επιδομής με νέα και βαρύτερη (οι σιδηροτροχιές των 20 kg/m που υπήρχαν αντικαταστάθηκαν με σιδηροτροχιές των 31,6 kg/m).
- Εξασφάλιση ανάπτυξης υψηλότερων ταχυτήτων.
- Δημιουργία κοινού κανονισμού στρώσης για όλο το μετρικό δίκτυο της Πελοποννήσου.

Στα πλαίσια αυτά, ο ισχύων κανονισμός στρώσης συντάχθηκε για μέγιστη ταχύτητα διέλευσης συρμών Vmax = 90 km/h και πραγματεύεται τα εξής:

- ταχύτητες
- υπερυψώσεις
- τόξα συναρμογής στην οριζοντιογραφία
- κατακόρυφες συναρμογές
- διαπλατύνσεις
- άνοιγμα αρμού σιδηροτροχιών
- ειδικά μήκη σιδηροτροχιών στις καμπύλες
- τακτοποίηση και μόνιμη σήμανση της θέσης της γραμμής.

1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΟΜΗΣ ΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ(ΚΧΕΜΓ)

Για τον εκσυγχρονισμό του Κανονισμού Στρώσης μετρικής γραμμής και την εφαρμογή ταχύτητας 140Km/h

συντάχθηκε ο παρών Κανονισμός Χάραξης και Επιδομής Μετρικής γραμμής (ΚΧΕΜΓ)

Ο ΚΧΕΜΓ θα εφαρμόζεται σε όλες τις γραμμές του Δικτύου μετρικού εύρους υπάρχουσες και νεοκατασκευαζόμενες.

Η εφαρμογή των διατάξεων του ΚΧΕΜΓ στις υπάρχουσες γραμμές θα γίνει σταδιακά στα πλαίσια εργασιών συντήρησης και ανακαίνισης των γραμμών του μετρικού Δικτύου.

Σε περίπτωση μελλοντικής αντικατάστασης της επιδομής με σιδηροτροχιά βαρύτερη των 31,6Kg/m, είναι δυνατή η αύξηση του επιτρεπόμενου αξονικού φορτίου καθώς και η αύξηση της μέγιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας, με τη προυπόθεση της αποδεδειγμένης επάρκειας της υποδομής (χάραξη, τεχνικά, υπέδαφος, κ.λπ.).

Ο Κανονισμός Χάραξης και Επιδομής Μετρικής γραμμής (ΚΧΕΜΓ) πραγματεύεται τα εξής θέματα:

- Βασικές Αρχές
- Χάραξη
- Στρώση γραμμής
- Ποιότητα γεωμετρίας της γραμμής
- Διαμόρφωση της Επιδομής-Υλικά γραμμής
- Έρμα και Υπέδαφος
- Αλλαγές - διασταυρώσεις
- Τυπικές διατομές
- Περιτυπώματα

Ο κανονισμός μετρικής γραμμής, βασίσθηκε στο ερευνητικό πρόγραμμα «Σύνταξη Νέου Κανονισμού Επιδομής Μετρικής Γραμμής» το οποίο τεκμηριώνει επιστημονικά (λαμβάνοντας υπόψη συγχρόνως και τη διεθνή εμπειρία) τα αποτελέσματα όλων των επιμέρους άρθρων (μαθηματικές σχέσεις, παραδοχές, πίνακες κ.τ.λ.)

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

1.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

1.3.1 ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

$A_{αξ}$	φορτίο κατά άξονα [kN]
a	απόσταση μεταξύ των στρωτήρων [mm]
C	δείκτης αντίδρασης εδάφους [N/mm³]
Dpr	βαθμός συμπύκνωσης Proctor
h	υπερύψωση [mm]
h_S	ύψος στρωτήρα [mm]
L	ελαστικό μήκος [mm]
max $Q_{δυν,K,εξ}$	μέγιστη δυναμική φόρτιση για την καμπύλη [kN]
max $Q_{δυν}$	μέγιστη δυναμική φόρτιση για την ευθυγραμμία [kN]
Mmax	μέγιστη καμπτική ροπή στο πέλμα της σιδηροτροχιάς [kNm]
p	πίεση στη διεπιφάνεια στρωτήρα - έρματος [N/mm²]
	μη αντισταθμιζόμενη πλευρική επιτάχυνση [m/sec²]
Q_{eff}, Y_{eff}	δυνάμεις που δρουν επί του στρωτήρα (μέσω της σιδηροτροχιάς) [kN]
$Q_{οι}$, εξ	οιονεί στατικό φορτίο τροχού για την εξωτερική σιδηροτροχιά [kN]
$Q_{οι,\ εσ}$	οιονεί στατικό φορτίο τροχού για την εσωτερική σιδηροτροχιά [kN]
$Q_{στατ}$	στατικό φορτίο τροχού [kN]
r	ακτίνα τροχού [mm]
R	ακτίνα οριζοντιογραφικής καμπύλης [m]
	αντίδραση στις δυνάμεις Qeff, Yeff [kN]
s	απόσταση μεταξύ των σημείων επαφής των τροχών επί της κεφαλής των σιδηροτροχιών [mm]
t	συντελεστής στατιστικής ασφάλειας
V	ταχύτητα συρμού [km/h]
W_x	ροπή αδράνειας της σιδηροτροχιάς [mm³]
$W_π$	ροπή αντίστασης στο πέλμα της σιδηροτροχιάς [mm3]
Y	οριζόντια δύναμη [kN]
$Y_{δυν}$	οριζόντια δύναμη από δυναμική φόρτιση [kN]
$Y_{1\ εξ}$	οριζόντια δύναμη προς το εξωτερικό της καμπύλης [kN]
$Y_{1\ εσ}$	οριζόντια δύναμη προς το εσωτερικό της καμπύλης [kN]
y_{max}	μέγιστη βύθιση της σιδηροτροχιάς [mm]
α	θερμικός συντελεστής υλικού σιδηροτροχιάς [1/°C]
ΔQ	μετατόπιση φορτίου στην καμπύλη [kN]
$Δσ_{2π}$, $Δσ_{3π}$	τάσεις από οριζόντιες δυνάμεις [N/mm²]
ΔT	μεταβολή της θερμοκρασίας από την ουδέτερη θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς [1/°C]
E	μέτρο ελαστικότητας του χάλυβα [N/mm²]
E_{v2}	δείκτης παραμόρφωσης εδάφους [MN/m²]
$E_{δυν,u}$	δυναμικό μέτρο ελαστικότητας της προστατευτικής στρώσης / εδάφους [MN/m²]
∂	δυναμικός συντελεστής φόρτισης
I	ροπή αδρανείας της σιδηροτροχιάς [mm⁴]
μ	συντελεστής γραμμής επιρροής για την καμπτική ροπή της σιδηροτροχιάς
$M_{στατ}$	στατική καμπτική ροπή [kN.m]
ρ	συντελεστής που δηλώνει την κατάσταση της επιδομής
$ρ_d$	ξηρά πυκνότητα του συμπυκνωμένου εδαφικού υλικού [kg/m³]
$ρ_p$	μέγιστη ξηρά πυκνότητα της απλής δοκιμής Proctor [kg/m³]
$σ_{δυν}$ K	τάση στην καμπύλη από πρόσθετη φόρτιση [N/mm²]

σ_B	ελάχιστη εφελκυστική αντοχή της σιδηροτροχιάς [N/mm^2]
$\sigma_{D\,\pi}$	διαρκής τάση αντοχής της σιδηροτροχιάς [N/mm^2]
σ_F	εφελκυστική αντοχή του υλικού της σιδηροτροχιάς [N/mm^2]
σ_{max}	μέγιστη καμπτική τάση το πέλμα της σιδηροτροχιάς [N/mm^2]
σ_Q	επιτρεπόμενη τάση από κινητό φορτίο [N/mm^2]
σ_z	επιτρεπόμενη τάση εδάφους [N/mm^2]
$\sigma_{\varepsilon\pi}$	επιτρεπόμενη τάση [N/mm^2]
$\sigma_{I\Delta}$	ίδιες τάσεις σιδηροτροχιάς [N/mm^2]
$\sigma_{\mu o \nu}$	μόνιμες τάσεις [N/mm^2]
σ_T	τάσεις από θερμοκρασιακές μεταβολές [N/mm^2]
ΣΥ	σύνολο οριζόντιων δυνάμεων [kN]
τ	διατμητική τάση [N/mm^2]
φ	δυναμικός συντελεστής εξαρτώμενος από την ταχύτητα του συρμού
ω	συντελεστής που λαμβάνει υπόψη τη σκουριά του υλικού της σιδηροτροχιάς

1.3.2 Φορτία στην Επιδομή

1.3.2.1 Μέγιστο Φορτίο

Ως μέγιστο επιτρεπόμενο στατικό φορτίο κατά άξονα ορίζεται:

$$A_{\alpha\xi} = 140 \text{ kN}.$$

Σημείωση:*Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να δίνεται άδεια κυκλοφορίας οχημάτων με υπέρβαση του κατ άξονα βάρους που επιτρέπει ο κανονισμός αυτός , μετά από σχετική μελέτη και έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.*

1.3.2.2 Στατική φόρτιση των σιδηροτροχιών από τους τροχούς

Το μέγιστο στατικό φορτίο του τροχού $Q_{\sigma\tau\alpha\tau}$ επί της σιδηροτροχιάς στην ευθυγραμμία είναι:

$$Q_{\sigma\tau\alpha\tau} = 70 \text{ kN}.$$

Το μέγιστο ημιστατικό (ακίνητο,οιονεί στατικό) φορτίο του τροχού επί της σιδηροτροχιάς στην καμπύλη είναι:

$Q_{οι,\,\varepsilon\sigma} = 93{,}5$ kN για την εσωτερική σιδηροτροχιά

$Q_{οι,\,\varepsilon\xi} = 46{,}5$ kN για την εξωτερική σιδηροτροχιά.

1.3.2.3 Δυναμική φόρτιση από κατακόρυφο φορτίο

Οι μέγιστες δυναμικές φορτίσεις ορίζονται ως:

$\max Q_{\delta\upsilon\nu} = Q_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot \vartheta$ για την ευθυγραμμία

$\max Q_{\delta\upsilon\nu} = Q_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot \vartheta .1{,}25 = 87. \vartheta$ για την καμπύλη.

Ο συντελεστής ϑ ορίζεται ως $\vartheta = 1 + \rho \cdot \varphi \cdot t$. Ο δυναμικός συντελεστής ϑ μπορεί να λάβει τιμές έως 2.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Είναι ρ = 0,1 για πολύ καλή επιδομή

ρ = 0,2 για καλή επιδομή (συνήθης κατάσταση κατά τη λειτουργία)

ρ = 0,3 για κακή επιδομή (πολλοί στρωτήρες στον αέρα)

$\varphi = 1 + \frac{V - 60}{140} \leq 2$ (για V < 60 km/h είναι φ = 1)

t = 3 για στατιστική ασφάλεια 99,74%, όταν πρόκειται για σιδηροτροχιές και στρωτήρες

t = 1,65 για στατιστική ασφάλεια 90,0%, όταν πρόκειται για έρμα

t = 1 για στατιστική ασφάλεια 68,3%, όταν πρόκειται για υπέδαφος

1.3.2.4 Δυναμική φόρτιση από οριζόντιο φορτίο

Το σύνολο των οριζόντιων δυνάμεων ΣY δεν πρέπει να υπερβαίνει τη συνολική αντίσταση της γραμμής S κατά Prud' homme:

$\Sigma Y \leq S_{\varepsilon\pi} = 48$ kN για ξύλινους στρωτήρες

$\Sigma Y \leq S_{\varepsilon\pi} = 56$ kN για στρωτήρες από ΩΣ.

Η ΣY καθορίζεται από τις σχέσεις:

$\Sigma Y = 52{,}5 \cdot \vartheta - 42$ για $\vartheta \geq 1{,}78$

$\Sigma Y = 28{,}9 \cdot \vartheta$ για $\vartheta < 1{,}78$.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

1.4 ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΕΣ

1.4.1 Βάρος σιδηροτροχιών

Ανάλογα με τις συνθήκες φόρτισης και ταχύτητας δύναται να επιλεγούν σιδηροτροχιές βάρους 31 kg/m έως 54 kg/m.

1.4.2 Συντελεστής ευστάθειας

Ο συντελεστής ευστάθειας του τύπου της σιδηροτροχιάς πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 0,81, δηλαδή $\text{συντελεστής ευστάθειας} = \frac{\text{πλάτος πέλματος σιδηροτροχιάς}}{\text{ύψος σιδηροτροχιάς}} \geq 0,81$.

1.4.3 Επάρκεια των σιδηροτροχιών

Για την επιβεβαίωση της επάρκειας των σιδηροτροχιών στις διάφορες καταπονήσεις κατά τη λειτουργία του δικτύου απαιτείται έλεγχος των παρακάτω τάσεων.

1.4.3.1 Καμπτικές τάσεις στο μέσο πέλματος της σιδηροτροχιάς

Οι καμπτικές τάσεις στο μέσο πέλματος σιδηροτροχιάς ελέγχονται με:

$$\sigma_{\max K} = \frac{M_{\max K}}{W_u} \leq 282\ N/mm^2 \quad \text{για } \sigma_F = 880\ N/mm^2$$

όπου $M_{\max.K} = M_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot \vartheta \cdot 1,25$ (όπου $M_{\sigma\tau\alpha\tau} = \frac{QL}{4}\mu$ σχέση (43) της αιτιολογικής έκθεσης).

1.4.3.2 Θλιπτικές τάσεις επί της κεφαλής της σιδηροτροχιάς

Οι θλιπτικές τάσεις επί της κεφαλής της σιδηροτροχιάς ελέγχονται με:

$$P_{\delta\upsilon\nu K} = 1380 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\max}}{r}} \leq \sigma_F = 880\ N/mm^2$$

όπου $Q_{\max} = Q_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot \vartheta \cdot 1,25\,[kN]$

και r ακτίνα τροχού [mm].

1.4.3.3 Διατμητική τάση στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς

Η διατμητική τάση σε 4 – 7 mm κάτω από την επιφάνεια κύλισης στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς ελέγχεται με:

$$\tau_{\max K} = 413 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\max}}{r}} \leq \tau_{\varepsilon\pi\iota\tau\rho}$$

όπου $Q_{\max} = Q_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot \vartheta \cdot 1,25$

$$\tau_{\varepsilon\pi\iota\tau\rho} = \frac{\sigma_F}{\sqrt{3}} \cdot 0.5 = 259.8\ N/mm^2$$

Q [kN]

r [mm].

1.4.3.4 Μόνιμες τάσεις στη σιδηροτροχιά

Οι μόνιμες τάσεις στη σιδηροτροχιά ελέγχονται:

- Στην ευθυγραμμία $\frac{\sigma_Q}{\sigma_{\delta\upsilon\nu,\max}} \geq 1.0 + \omega$
- Στην καμπύλη $\frac{\sigma_Q}{\sigma_{\delta\upsilon\nu,K}} \geq 1.0 + \omega$.

Ο συντελεστής ω λαμβάνεται για πρόληψη της σκουριάς και κυμαίνεται μεταξύ 0,1 και 0,3. Θα καθορίζεται με απόφαση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας ανάλογα με την περιοχή της γραμμής.

- Για σιδηροτροχιά με σ_F = 900 N/mm² η επιτρεπόμενη σ_Q [N/mm²] σε σχέση με τις μόνιμες τάσεις $\sigma_{\mu o\nu}$ [N/mm²] είναι:

Πίν. 1: Σχέση επιτρεπόμενης τάσης και μονίμων τάσεων

$\sigma_{\mu o\nu}$ [N/mm²]	0	100	200
σ_Q [N/mm²]	350	310	260

με $\sigma_{\mu o\nu} = \sigma_T + \sigma_{I\Delta}$, όπου

με $\sigma_{\mu o\nu} = \sigma_T + \sigma_{I\Delta}$, όπου

σ_T τάσεις από θερμοκρασιακές μεταβολές [N/mm²]

$\sigma_{I\Delta}$ ίδιες τάσεις σιδηροτροχιάς [N/mm²].

Η μέγιστη μεταβολή της θερμοκρασίας ΔΤ από την ουδέτερη θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς καθορίζεται από τη ΓΔ Υποδομής κατά περιοχή του δικτύου.

Η τιμή των ίδιων τάσεων στη σιδηροτροχιά πρέπει να καθορίζεται από τον ΟΣΕ σε συνεννόηση με την κατασκευάστρια εταιρεία των σιδηροτροχιών.

1.4.3.5 Συνολικές τάσεις στο μέσο πέλματος της σιδηροτροχιάς

Οι συνολικές τάσεις στο μέσο πέλματος της σιδηροτροχιάς είναι:

$$\sigma_{\pi,K,\max} = \sigma_{\delta\upsilon\nu,K} + \Delta\sigma_{3\pi} + \Delta\sigma_{2\pi}\ \left[N/mm^2\right].$$

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Οι τάσεις $\Delta\sigma_{3\pi}$ και $\Delta\sigma_{2\pi}$ προέρχονται από την οριζόντια δύναμη $Y_{\delta\upsilon\nu}$ και ο υπολογισμός τους γίνεται όπως περιγράφεται στην Αιτιολογική Έκθεση.

Η επάρκεια ελέγχεται με τη σχέση:

$$\frac{\sigma_Q}{\sigma_{\pi,\mathrm{K},\max}} \geq 1.0 + \omega \,.$$

1.4.3.6 Δυνάμεις κατά την εκκίνηση και την πέδηση

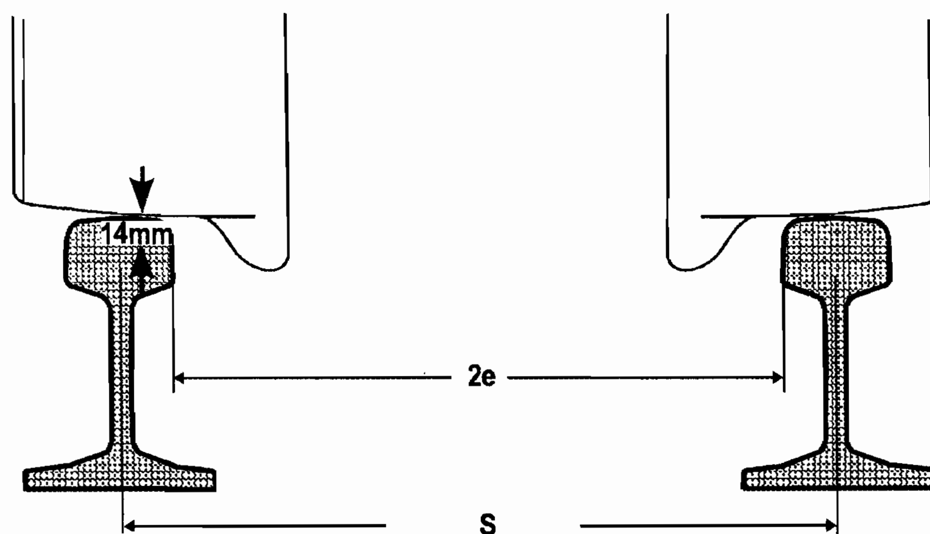
Δε λαμβάνονται υπόψη, καθόσον καλύπτονται από τις δυναμικές φορτίσεις.

1.5 ΕΥΡΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

1.5.1 Ορισμός

1. Ως εύρος της μετρικής σιδηροδρομικής γραμμής του δικτύου της Πελοποννήσου ορίζεται η εγκάρσια απόσταση 2e μεταξύ των εσωτερικών παρειών των κεφαλών των δύο σιδηροτροχιών της γραμμής (σχήμα 1).

2. Η απόσταση αυτή μετράται σε mm σε μία στάθμη 14mm κάτω από το επίπεδο κύλισης και συγκεκριμένα κάτω από το σημείο επαφής τροχού-σιδηροτροχιάς όταν ο σιδηροδρομικός άξονας (σώμα άξονα και τροχοί) είναι τοποθετημένος κεντροβαρικά επί της γραμμής.



Σχήμα 1

3. Το κανονικό εύρος στις ευθυγραμμίες και στις καμπύλες μεγάλης ακτίνας, θεωρώντας σιδηροτροχιές χωρίς πλαγιοφθορά ορίζεται στα 1000mm

2e=1000mm με ανοχές σύμφωνα με την παράγραφο 1.5.2

1.5.2 Ανοχές

1. Οι **μέγιστες** κατασκευαστικές ανοχές του εύρους για την παραλαβή είναι ±*2 mm*

2. Στις κανονικές τιμές του εύρους της γραμμής που ορίζονται για ευθυγραμμίες και καμπύλες οι ανοχές εύρους κατά την λειτουργία είναι:+3/-3

3. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ανοχές από το οριζόμενο εύρος σαν αποτέλεσμα της κυκλοφορίας (τελείως φθαρμένες σιδηροτροχιές)είναι +30/-5

ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΑΞΟΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ

1.6 ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΑΞΟΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ

Ως εγκάρσια απόσταση S μεταξύ των κατακορύφων αξόνων (συμμετρίας) των δύο σιδηροτροχιών της γραμμής του μετρικού δικτύου της Πελοποννήσου ορίζεται το άθροισμα του εύρους της μετρικής γραμμής και του πλάτους της κεφαλής της χρησιμοποιούμενης σιδηροτροχιάς μετρούμενα σε απόσταση 14mm κάτω από το επίπεδο κύλισης (Σχήμα 1). Μετράται σε mm.

$$S = 2e + 2d$$

Όπου S : εγκάρσια απόσταση μεταξύ των κατακορύφων αξόνων των σιδηροτροχιών (σε mm)

2e: εύρος μετρικής γραμμής (=1000 mm)

d: ημιπλάτος κεφαλής σιδηροτροχιάς σε απόσταση 14mm κάτω από το επίπεδο κύλισης.

Για σιδηροτροχιά βάρους 31,6 kg/m η εγκάρσια απόσταση μεταξύ των κατακορύφων αξόνων σιδηροτροχιών είναι

$$S = 1056\ mm$$

ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΕΙΣ

1.7 ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΕΙΣ

1. Σε καμπύλα τμήματα γραμμής με ακτίνες R ≤ 350m το εύρος αυξάνεται και δίδεται διαπλάτυνση ε
2. Η τιμή της διαπλάτυνσης ε διαφοροποιείται ανάλογα με την ακτίνα οριζοντιογραφίας και τον τύπο του στρωτήρα
3. Οι εφαρμοστέες τιμές διαπλάτυνσης δίδονται στους Πίνακες 1 και 2

Πίνακας 1: *Στρωτήρες ξύλινοι και μεταλλικοί. Τιμές διαπλάτυνσης σε σχέση με την ακτίνα οριζοντιογραφίας*

όρια R(m)	*Διαπλάτυνση ε (mm)*
R ≤ 150	+20
150 < R ≤ 200	+15
200 < R ≤ 250	+10
250 < R ≤ 350	+5
R > 350	0

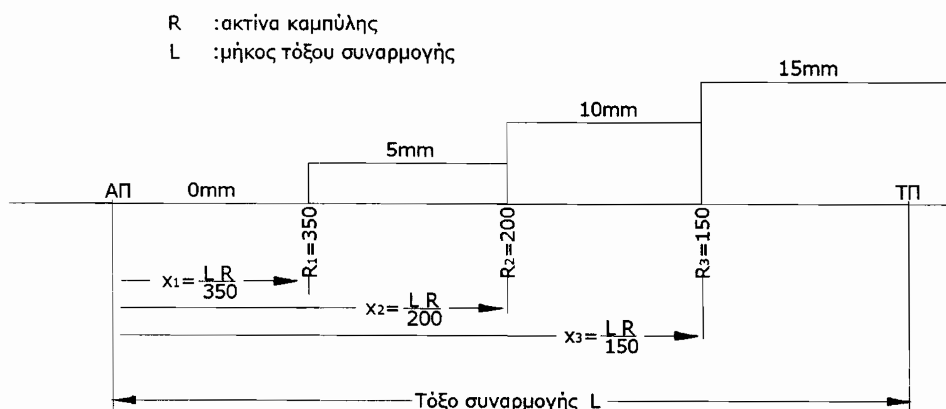
Πίνακας 2: *Στρωτήρες από σκυρόδεμα. Τιμές διαπλάτυνσης σε σχέση με την ακτίνα οριζοντιογραφίας*

όρια R(m)	*Διαπλάτυνση ε (mm)*
R ≤ 150	+15
150 < R ≤ 200	+10
200 < R ≤ 350	+5
R > 350	0

1. Οι τιμές των πινάκων 1 και 2 δεν ισχύουν στις αλλαγές τροχιάς, για τις οποίες οι διαπλατύνσεις καθορίζονται στα σχέδιά τους.
2. Η διαπλάτυνση διαμορφώνεται στην καμπύλη συναρμογής, με μετατόπιση της εσωτερικής σιδ/χιάς προς το εσωτερικό της καμπύλης.
3. Η μετάβαση από το κανονικό εύρος στο αυξημένο, που ορίζουν οι πίνακες 1 και 2 για τις καμπύλες, γίνεται κλιμακωτά, ως εξής:

Α. Σε γραμμές με ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα η διαπλάτυνση δίνεται στο τόξο συναρμογής και κλιμακώνεται ανα 5 mm σύμφωνα με το σχήμα (2).

ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΕΙΣ



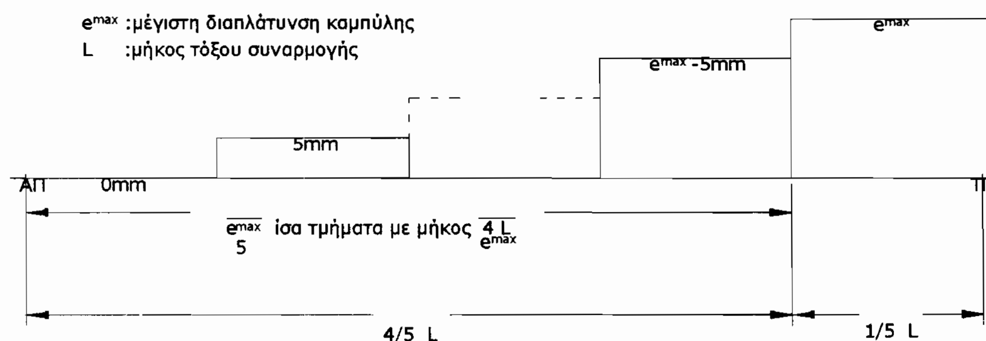
Σχήμα 2

(Τα μήκη x1, x2, x3 πρέπει να είναι μικρότερα ή ίσα του μήκους L του τόξου συναρμογής)

Β1. Σε υφιστάμενες γραμμές με ξύλινους στρωτήρες η υλοποίηση της διαπλάτυνσης γίνεται κατά μήκος του τόξου συναρμογής, κλιμακωτά, επαυξανόμενη με βήμα 5mm και πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στα 4/5 του μήκους του τόξου συναρμογής (απλουστευμένη μέθοδος) (Σχήμα 4).

Η πρόσκτηση της διαπλάτυνσης πραγματοποιείται με την μετατόπιση της εσωτερικής σιδηροτροχιάς προς το εσωτερικό της καμπύλης. Στο πλαίσιο αυτό, η τιμή της διαπλάτυνσης είναι πάντοτε πολλαπλάσια του 5, το δε μήκος προσκτήσεως διαιρείται σε τόσα τμήματα όσα το πολλαπλάσιο αυτό.

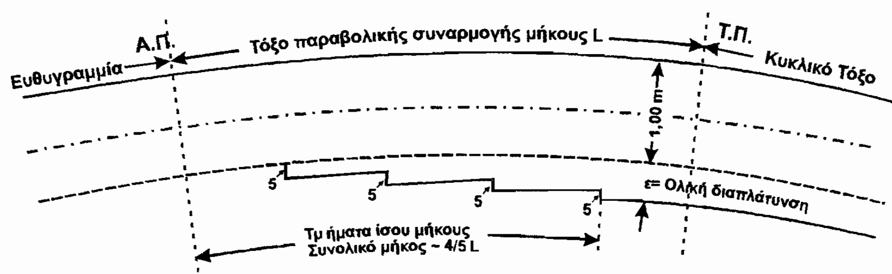
Το πρώτο τμήμα, στην αρχή του τόξου συναρμογής, δεν έχει διαπλάτυνση. Η πλήρης διαπλάτυνση δίδεται στο τελευταίο τμήμα, όταν έχει συμπληρωθεί το μήκος των 4/5 του τόξου συναρμογής.



Σχήμα 3

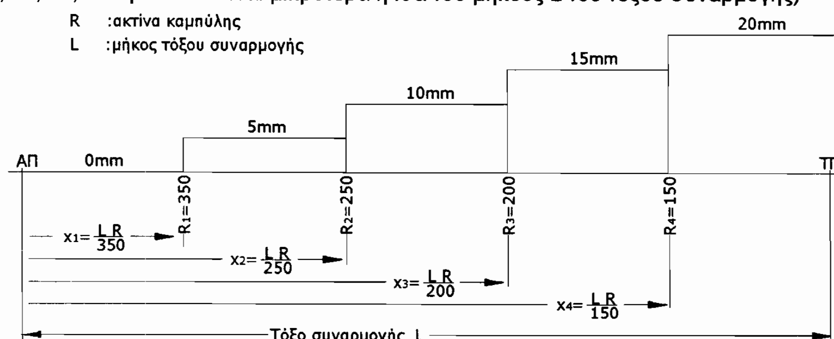
ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΕΙΣ

1.7.1.1 Σχήμα4: Πρόσκτηση της διαπλάτυνσης σε καμπύλο τμήμα υφιστάμενης γραμμής



Β2. Σε νέες γραμμές η ανακαινιζόμενες εφαρμόζεται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των μηκών x1, x2, x3, x4 επί του τόξου συναρμογής στα οποία γίνεται η μεταβολή της τιμής της διαπλάτυνσης σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα:

(Τα μήκη x1, x2, x3, x4 πρέπει να είναι μικρότερα ή ίσα του μήκους L του τόξου συναρμογής)



1.7.1.2

Σχήμα 5

4. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, που δεν υπάρχει καμπύλη συναρμογής, η διαπλάτυνση διαμορφώνεται κλιμακωτά στο ακραίο, προς την καμπύλη, τμήμα της γειτονικής ευθυγραμμίας, έτσι ώστε στην αρχή της κυκλικής καμπύλης η διαπλάτυνση να έχει πάρει την απαιτούμενη, τελική τιμή της.

5.Η υλοποίηση της διαπλάτυνσης στην περίπτωση καμπύλων τμημάτων (εκτός περιοχής σταθμών)χωρίς τόξα συναρμογής γίνεται κατά μήκος του ευθύγραμμου τμήματος, κλιμακωτά, επαυξανόμενη με βήμα 5mm και πρέπει να έχει ολοκληρωθεί κατά το 1/5 του μήκους πρόσκτησης πριν την αρχή του κυκλικού τόξου. Το μήκος πρόσκτησης έχει ως ακολούθως:

ε=5 mm→μήκος πρόσκτησης 12 m
ε=10 mm→μήκος πρόσκτησης 24 m
ε=15 mm→μήκος πρόσκτησης 36 m
ε=20 mm→μήκος πρόσκτησης 48 m

6.Η διαπλάτυνση στους καμπύλους κλάδους αλλαγών καθώς και σε αλλαγές επί καμπύλης θα εξετάζεται κατά περίπτωση από την αρμόδια Υπηρεσιακή Μονάδα.

ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

1.8 ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Η ελάχιστη απόσταση Δ μεταξύ των αξόνων δύο παρακείμενων γραμμών στην ελεύθερη γραμμή ορίζεται σε 4,00m και μπορεί να μειωθεί κατόπιν εγκρίσεως της αρμόδιας Υπηρεσιακής Μονάδας και μετά από σύμφωνη γνώμη της ΔΚ.

ΚΛΙΣΗ

1.9 ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ

1.9.1 Μέγιστη κατά μήκος κλίση

- Η μέγιστη κατά μήκος κλίση για οποιαδήποτε νέα γραμμή κατασκευαστεί ορίζεται σε 16‰
- Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να υιοθετηθεί κλίση μέχρι 20‰. Τέτοιες ειδικές περιπτώσεις είναι η κατασκευή παραλλαγών χάραξης σε περιοχές παρουσίας ισχυρών κλίσεων
- Σε γραμμές αποκλειστικά επιβατικής κυκλοφορίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατόπιν εγκρίσεως της αρμόδιας Υπηρεσιακής Μονάδας κλίση μέχρι και 25‰
- Σε σταθμούς, αποθήκες, μηχανοστάσια και παρόμοιες εγκαταστάσεις η μέγιστη αποδεκτή κατά μήκος κλίση ορίζεται σε 2,5‰.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

2 ΧΑΡΑΞΗ

2.1 ΣΥΜΒΟΛΑ

h	mm	Η εφαρμοζόμενη υπερύψωση
R	m	Η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα
V	km/h	Η εφαρμοζόμενη ταχύτητα
L	m	Το μήκος της καμπύλης συναρμογής
i	mm/m	Η κλίση του πρανούς υπερύψωσης (η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές)
α	mm	Η ανεπάρκεια της υπερύψωσης
π	mm	Το πλεόνασμα της υπερύψωσης
μ	mm/sec	Η μεταβολή της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές
p	m/sec^2	Μη εξισορροπούμενη πλευρική επιτάχυνση
S	mm	Εγκάρσια απόσταση μεταξύ των κατακορύφων αξόνων σιδηροτροχιών

2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα χαρακτηριστικά στοιχεία στις καμπύλες είναι τα εξής :

1. Η **ακτίνα καμπύλης R**	
2. Το **παραβολικό L**	
3. Η **εφαρμοζόμενη υπερύψωση h**	
4. Η **ανεπάρκεια α της υπερύψωσης**	ισούται με τη διαφορά της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h από τη θεωρητική $h_θ^{Vμεγ}$, που αντιστοιχεί στη μέγιστη ταχύτητα $V_{μεγ}$ των ταχυκίνητων (επιβατικών) αμαξοστοιχιών. $α = h_θ^{Vμεγ} – h$
5. Το **πλεόνασμα π της υπερύψωσης**	ισούται με τη διαφορά της θεωρητικής υπερύψωσης $h_θ^{Vελ}$ που αντιστοιχεί στη, θεωρούμενη σαν ελάχιστη, ταχύτητα $V_{ελ}$ των βραδυκίνητων (εμπορικών) αμαξοστοιχιών, από την εφαρμοζόμενη υπερύψωση h. $π = h – h_θ^{Vελ}$
6. Η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές	που εκφράζεται με την κλίση i του πρανούς υπερύψωσης
7. Η μεταβολή μ=Δα/Δχ της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές	

2.3 ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ
Οριακή τιμή της **υπερύψωσης h στην ελεύθερη γραμμή**	$h_{μεγ}$ = 105 mm
Οριακή τιμή της **υπερύψωσης h σε σταθμούς**	$h_{μεγ}$ = 50 mm
Οριακή τιμή της **ανεπάρκειας α της υπερύψωσης**	$α_{μεγ} = h_θ^{V_{μεγ}} - h$ = 75 mm γραμμή ΣΣΣ $α_{μεγ} = h_θ^{V_{μεγ}} - h$ = 65 mm γραμμή με αρμούς
Οριακή τιμή του **πλεονάσματος π της υπερύψωσης**	$π_{μεγ} = h - h_θ^{V_{ελ}}$ = 70 mm για ΣΣΣ 60 mm γραμμή με αρμούς
Οριακή τιμή της **μεταβολής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h**, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα μήκους. Η οριακή αυτή τιμή, ισοδυναμεί με τη μέγιστη ανεκτή **κλίση *i* του πρανούς υπερύψωσης**	$i = \frac{125}{V_{μεγ}}$ η $i = \frac{115}{V_{μεγ}}$ (με παραδοχή μέγιστου ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης r = 40 mm/sec) $i_{μεγ} \leq 2,5‰$
Οριακή τιμή της **μεταβολής της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης**, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα χρόνου	$μ = \frac{Δα}{Δχ} = 40 mm / \sec$
Οριακή τιμή της **μη εξισορροπούμενης πλευρικής επιτάχυνσης**	γ= 0,7 m/sec^2 για ΣΣΣ γ=0,6m/sec^2 για γραμμή με αρμούς
Οριακή τιμή της **μέγιστης κατακόρυφης επιτάχυνσης**	κυρτές καμπύλες $γ_κ$ = 0,2 m/sec^2 κοίλες καμπύλες $γ_κ$ = 0,3 m/sec^2



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ-ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

1.Από τις καθοριζόμενες στην προηγούμενη παράγραφο οριακές τιμές, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της ΓΔ Υποδομής, υπέρβαση μέχρι 5% και για μία μόνο από τις ανωτέρω οριακές τιμές σε κάθε καμπύλη, εκτός της μέγιστης τιμής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης ($h_{μεγ}$ = 105 mm).

2.Για τον προσδιορισμό της υπερύψωσης h, καθώς και του μήκους της παραβολικής συναρμογής L, που θα εφαρμοσθούν, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι **συνδυασμοί μέγιστων και ελάχιστων ταχυτήτων V** :

($V_{μεγ}$ για τις επιβατικές αμαξοστοιχίες και $V_{ελ}$ για τις εμπορικές)

ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ		ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ
α	$45 < V_{μεγ} \leq 80$ km/h	$V_{ελ} = 45$ km/h
β	$80 < V_{μεγ} \leq 100$ km/h	$V_{ελ} = 55$ km/h
γ	$100 < V_{μεγ} \leq 140$ km/h	$V_{ελ} = 65$ km/h

Αν το επιβάλλουν οι τοπικές συνθήκες, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας, να χρησιμοποιηθεί για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση διαφορετικός συνδυασμός τιμών $V_{μεγ}$ και $V_{ελ}$.

ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΕΙΣ

2.4 ΜΗ ΙΣΟΡΡΟΠΟΥΜΕΝΗ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ

1. Μη ισορροπούμενη φυγόκεντρη επιτάχυνση p είναι η εγκάρσια επιτάχυνση που δέχεται ένας επιβάτης κατά τη διέλευση του οχήματος από ένα καμπύλο οριζοντιογραφικά τμήμα γραμμής

2. Υπολογίζεται από τις σχέσεις (1) και (2)

$$p = \frac{V^2}{R} - \frac{g \cdot h}{S} \quad (1)$$

$$p = \frac{g \cdot \alpha}{S} \quad (2)$$

όπου p: μη ισορροπούμενη φυγόκεντρη επιτάχυνση

V: ταχύτητα διέλευσης

R: ακτίνα καμπυλότητας στην οριζοντιογραφία

g: επιτάχυνση της βαρύτητας

h: κανονική υπερύψωση γραμμής

α: ανεπάρκεια υπερύψωσης γραμμής

S: εγκάρσια απόσταση μεταξύ κατακορύφων αξόνων σιδηροτροχιών

3. Η μη ισορροπούμενη φυγόκεντρη επιτάχυνση μετράται σε m/sec^2 ή σε πολλαπλάσια της επιτάχυνσης της βαρύτητας (g).

2.4.1 Μέγιστη επιτρεπόμενη μη ισορροπούμενη φυγόκεντρη επιτάχυνση

1. Στις γραμμές που η ένωση των διαδοχικών σιδηροτροχιών γίνεται με συγκόλληση (γραμμές με Σ.Σ.Σ.) η μέγιστη επιτρεπόμενη μη ισορροπούμενη φυγόκεντρη επιτάχυνση $p_{μεγ}$ ορίζεται στα $0{,}70 m/sec^2$

$p_{μεγ}=0{,}70\ m/sec^2$

2. Στις γραμμές όπου η ένωση των διαδοχικών σιδηροτροχιών γίνεται με αμφίδεση (γραμμές με αρμούς) η μέγιστη επιτρεπόμενη μη ισορροπούμενη φυγόκεντρη επιτάχυνση $p_{μεγ}$ ορίζεται στα $0{,}60 m/sec^2$

$p_{μεγ}=0{,}60\ m/sec^2$

Σημείωση: Εξίσωση της τιμής της μέγιστης επιτρεπόμενη μη ισορροπούμενης φυγόκεντρης επιτάχυνσης με αυτήν της γραμμής με ΣΣΣ θα γίνεται σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.

2.5 ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη επιτάχυνση λαμβάνεται σε κοίλες καμπύλες

$p_{κμεγ} = 0{,}30 m/sec^2$

2. Η μέγιστη επιτρεπόμενη επιτάχυνση λαμβάνεται στις κυρτές καμπύλες

$p_{κμεγ} = 0{,}20 m/sec^2$

ΥΠΕΡΥΨΩΣΗ

2.6 ΥΠΕΡΥΨΩΣΕΙΣ

- Στα ευθύγραμμα τμήματα των γραμμών, οι επιφάνειες κυλίσεως των σιδηροτροχιών τοποθετούνται στο ίδιο ύψος και για τις δύο τροχιοσειρές.
- Στις καμπύλες, η εξωτερική τροχιοσειρά τοποθετείται ψηλότερα από την εσωτερική κατά την υπερύψωση h.

  Η εσωτερική σιδηροτροχιά τοποθετείται στο υψόμετρο της μηκοτομής
- Η υπερύψωση καθορίζεται βάσει της καθορισμένης μέγιστης ταχύτητας του τμήματος γραμμής
- Διακρίνονται

  Η Θεωρητική υπερύψωση

  Η κανονική υπερύψωση

  Η ελάχιστη υπερύψωση

2.6.1 Θεωρητική υπερύψωση γραμμής

1. Θεωρητική υπερύψωση γραμμής h_θ για μία συγκεκριμένη ταχύτητα διέλευσης V και σε ένα καμπύλο οριζοντιογραφικά τμήμα γραμμής δεδομένης ακτίνας καμπυλότητας R είναι η υπερύψωση που πρέπει να δοθεί στην εξωτερική σιδηροτροχιά ούτως ώστε να εξισορροπηθεί πλήρως η αναπτυσσόμενη φυγόκεντρη δύναμη

2. Ισχύει η σχέση (3)

$$h_\theta = \frac{S \cdot V^2}{g \cdot R} \quad (3)$$

όπου S είναι η εγκάρσια απόσταση μεταξύ των κατακορύφων αξόνων των σιδηροτροχιών

3. Για g=9,81m/sec^2, S=1056mm και με κατάλληλη μετατροπή μονάδων ισχύει η σχέση (8)

$$h_\theta = 8{,}306\frac{V^2}{R} \quad (4)$$

2.6.2 Κανονική Υπερύψωση

(Υπολογισμός κανονικής υπερύψωσης - Εφαρμοστέα στρογγυλοποίηση - Ελάχιστη εφαρμοστέα υπερύψωση)

Για τον υπολογισμό της κανονικής υπερύψωσης h ισχύουν οι παρακάτω σχέσεις :

$$h = h_{\theta}^{V_{\mu\varepsilon\gamma}} - \alpha \quad (5)$$

$$h = 8{,}306 \frac{V_{\mu\varepsilon\gamma}^{2}}{R} - \frac{S \cdot p}{g} \quad (6)$$

Η κανονική υπερύψωση h, που θα εφαρμοσθεί, υπολογίζεται ως εξής :

$$h = \frac{105}{180} \cdot \frac{8{,}306V^2}{R} = \frac{4{,}845V^2}{R}$$ Γραμμή ΣΣΣ

$$h = \frac{105}{170} \cdot \frac{8{,}306V^2}{R} = \frac{5{,}130V^2}{R}$$ Γραμμή με αρμούς

Ισχύουν οι τύποι

$$h = 4{,}845 \frac{V_{\mu\varepsilon\gamma}^{2}}{R} \quad (7)$$ Γραμμή ΣΣΣ

$$h = 5{,}130 \frac{V_{\mu\varepsilon\gamma}^{2}}{R} \quad (8)$$ Γραμμή με αρμούς

όπου: h, $h_{\theta}^{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$, α , S σε mm

$V_{\mu\varepsilon\gamma}$ σε km/h

R σε m

p, g σε m/sec^2

ΥΠΕΡΥΨΩΣΗ

Οι τιμές της υπερύψωσης που προκύπτουν από την εφαρμογή των σχέσεων (7) και (8) στρογγυλεύονται προς τα πάνω προς τον πλησιέστερο άρτιο αριθμό . Η στρογγύλευση γίνεται προς την πλευρά της άνεσης των επιβατών και της ασφάλειας. Εάν από τους υπολογισμούς προκύψει τιμή υπερύψωσης h=105 mm τότε αυτή αφήνεται ως έχει.

2.6.3 Ελάχιστη Υπερύψωση

Κατ' εξαίρεση, σε ορισμένες καμπύλες, στις οποίες οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την εφαρμογή της υπερυψώσεως, που προκύπτει από τον τύπο (7), είτε γιατί δεν είναι δυνατή η εφαρμογή παραβολικής συναρμογής του απαιτούμενου μήκους, είτε γιατί το μήκος του κυκλικού τόξου της καμπύλης είναι ανεπαρκές , επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση - για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση - της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας , να εφαρμοσθεί μικρότερη υπερύψωση, με ελάχιστη τιμή, υπολογιζόμενη από τον τύπο :

$$h = \frac{8{,}306V^2}{R} - 75 \qquad (9)$$

όπου και πάλι V εκφράζει τη μέγιστη εφαρμοζόμενη ταχύτητα σε Km/h R την ακτίνα της καμπύλης σε m και h την υπερύψωση, σε mm.

Στις περιπτώσεις, που από τον τύπο (9) προκύπτουν αρνητικές τιμές (δηλαδή υποβιβασμοί – πράγμα απαράδεκτο), θα εφαρμόζεται μηδενική υπερύψωση.

Ως κατώτερη τιμή $h_{ελ}$ της κανονικής υπερύψωσης ορίζονται τα 10 mm

$$h_{ελ}=10mm$$

2.6.4 Μέγιστη κανονική υπερύψωση γραμμής

Η κανονική υπερύψωση επί κυρίας γραμμής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 105mm

$h \leq h_{μεγ}=105mm$ *(10)*

όπου $h_{μεγ}$: μέγιστη κανονική υπερύψωση γραμμής.

Εντός των Σταθμών πρέπει να αποφεύγεται η υπερύψωση της κυρίας γραμμής .Μπορεί να δίνεται σε δευτερεύοντες σταθμούς και μετά από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.

Η υπερύψωση της κύριας γραμμής στην περιοχή αποβαθρών επιβατικών σταθμών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 mm .

Στις παρακαμπτήριες γραμμές εντός των Σταθμών δεν δίνονται υπερυψώσεις.

ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

2.7 ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

Ανεπάρκεια υπερύψωσης α καλείται η διαφορά μεταξύ της θεωρητικής υπερύψωσης για τη μέγιστη ταχύτητα διέλευσης ($h_\theta^{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$) και της κανονικής υπερύψωσης (h)

$\alpha = h_\theta^{V_{\mu\varepsilon\gamma}} - h$ *(11) ή*

$$\alpha = 8{,}306\frac{V_{\mu\varepsilon\gamma}^2}{R} - h \quad (12)$$

όπου α: ανεπάρκεια υπερύψωσης σε mm

$h_\theta^{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$: θεωρητική υπερύψωση για τη μέγιστη ταχύτητα σε mm

h: κανονική υπερύψωση σε mm

$V_{\mu\varepsilon\gamma}$: μέγιστη ταχύτητα διέλευσης σε km/h

R: ακτίνα οριζοντιογραφικής καμπυλότητας σε m

Η ανεπάρκεια υπερυψώσεως α υπολογίζεται από τους τύπους :

$$a = \frac{75}{180}\cdot\frac{8{,}306V^2}{R} = \frac{3{,}46V^2}{R} \qquad \text{Γραμμή ΣΣΣ} \quad (13)$$

$$a = \frac{65}{180}\cdot\frac{8{,}306V^2}{R} = \frac{2{,}999V^2}{R} \qquad \text{Γραμμή με αρμούς} (14)$$

2.7.1 Μέγιστη επιτρεπόμενη ανεπάρκεια υπερύψωσης

1. Στις γραμμές με Σ.Σ.Σ. η μέγιστη επιτρεπόμενη ανεπάρκεια υπερύψωσης $\alpha_{\mu\varepsilon\gamma}$ ορίζεται στα 75mm .

$\alpha_{\mu\varepsilon\gamma}$=75mm

2. Στις γραμμές με αρμούς η μέγιστη ανεπάρκεια υπερύψωσης $\alpha_{\mu\varepsilon\gamma}$ ορίζεται στα 65mm

$\alpha_{\mu\varepsilon\gamma}$=65mm

ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

2.8 ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

Πλεόνασμα υπερύψωσης Π καλείται η διαφορά μεταξύ της κανονικής υπερύψωσης h και της θεωρητικής υπερύψωσης για την ελάχιστη ταχύτητα διέλευσης ($h_\theta^{V\varepsilon\lambda}$)

Π=h-$h_\theta^{V\varepsilon\lambda}$ (15)

$$\Pi = h - 8{,}306\frac{V_{\varepsilon\lambda}^2}{R} \quad (16)$$

όπου Π: πλεόνασμα υπερύψωσης σε mm

$h_\theta^{V\varepsilon\lambda}$: θεωρητική υπερύψωση για την ελάχιστη ταχύτητα σε mm

h: κανονική υπερύψωση σε mm

$V_{\varepsilon\lambda}$: ελάχιστη ταχύτητα διέλευσης σε km/h

R: ακτίνα οριζοντιογραφικής καμπυλότητας σε m

Το πλεόνασμα υπερυψώσεως υπολογίζεται από τον τύπο :

$$\pi = \frac{105}{180}\cdot\frac{8{,}306V^2}{R} - \frac{8{,}306V^2{}_{\varepsilon\lambda}}{R} = \frac{8{,}306}{R}\cdot(0{,}583V^2 - V^2{}_{\varepsilon\lambda}) \quad (17)$$

όπου $V_{\varepsilon\lambda}$ η τιμή, που προκύπτει από τον καθορισμένο συνδυασμό της παρ.2.10.3

2.8.1 Μέγιστο επιτρεπόμενο πλεόνασμα υπερύψωσης

1. Στις γραμμές με Σ.Σ.Σ. το μέγιστο επιτρεπόμενο πλεόνασμα υπερύψωσης $\Pi_{\mu\varepsilon\gamma}$ ορίζεται στα 70mm .

$\Pi_{\mu\varepsilon\gamma}$=70mm

2. Στις γραμμές με αρμούς το μέγιστο επιτρεπόμενο πλεόνασμα υπερύψωσης $\Pi_{\mu\varepsilon\gamma}$ ορίζεται στα 60mm

$\Pi_{\mu\varepsilon\gamma}$=60mm

ΥΠΕΡΥΨΩΣΗ

2.8.2 Μεταβολή της ανεπάρκειας υπερύψωσης, της υπερύψωσης και της μη ισορροπούμενης φυγόκεντρης επιτάχυνσης στη μονάδα του χρόνου

Η μεταβολή $\frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$ της ανεπάρκειας υπερύψωσης στη μονάδα του χρόνου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 40mm/sec

$$\boxed{\frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \leq 40 \ {mm}/{sec}} \quad (18)$$

Ως μέγιστη τιμή του ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης συναρτήσει του χρόνου $\frac{\Delta h}{\Delta t}$ λαμβάνονται τα 40 mm/sec

$$\boxed{\frac{\Delta h}{\Delta t} \leq 40 \ {mm}/{sec}} \quad (19)$$

Ως μέγιστη τιμή της μεταβολής $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ της μη ισορροπούμενης φυγόκεντρης επιτάχυνσης p συναρτήσει του χρόνου λαμβάνονται τα 0,40 m/sec^3

$$\boxed{\frac{\Delta p}{\Delta t} \leq 0{,}40 \ {m}/{sec^3}} \quad (20)$$

ΠΡΑΝΕΣ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

2.9 ΠΡΑΝΕΣ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

2.9.1 Μεταβολές της υπερυψώσεως ανά μονάδα μήκους

(πρανή υπερυψώσεως)

1. Η μετάβαση από ένα τμήμα γραμμής με μηδενική υπερύψωση (h=0) σε άλλο με υπερύψωση (h=ct) δεν μπορεί να γίνει απότομα. Η αύξηση δίδεται γραμμικά μέσω κεκλιμένης επιφάνειας η οποία καλείται «πρανές υπερύψωσης».

2. Η μεταβολή της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους ονομάζεται κλίση του πρανούς υπερύψωσης i και εκφράζεται με τη σχέση

$i = \frac{\Delta h}{\Delta L}$ (σε mm/m ή ‰) (20)

όπου Δh: η μεταβολή υπερύψωσης σε mm που αντιστοιχεί σε μήκος συναρμογής ΔL (σε m)

Το μέγεθος i καλείται και στρεβλότητα γραμμής και καθορίζει τη σχετική κλίση μεταξύ δύο σιδηροτροχιών .

3. Η μέγιστη αποδεκτή τιμή μεταβολής της υπερύψωσης δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να ξεπερνά τα 2,5 mm/m

$i_{μεγ}$=2,5 mm/m ή 1/400 ή 2,5‰ *(21)*

- Πρέπει να επιδιώκεται, τα πρανή υπερυψώσεως να βρίσκονται, ολόκληρα, έξω από αλλαγές τροχιάς, συσκευές διαστολής και, γενικά, συσκευές γραμμής. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό, λόγω τοπικών συνθηκών, επιβάλλεται περιορισμός στην ταχύτητα, που ορίζεται από την αρμόδια υπηρεσιακή μονάδα κατά περίπτωση.
- Τα πρανή υπερύψωσης πρέπει να συμπίπτουν με τις παραβολικές συναρμογές.
- Κατά την εκμετάλλευση, εμφανίζονται τοπικές μεταβολές στην κλίση του πρανούς υπερυψώσεως, κατά μήκος της συναρμογής, που οφείλονται σε διαφοροποίηση των υπερυψώσεων από την κυκλοφορία των συρμών.

2.9.2 Εξαιρέσεις

Από τις καθοριζόμενες στην προηγούμενη παράγραφο οριακές τιμές εκτός της μέγιστης τιμής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης επιτρέπεται μετά από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας υπέρβαση 5% και για μία μόνο από αυτές σε κάθε καμπύλη.

ΤΑΧΥΤΗΤΑ

2.10 ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΣΤΙΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΤΗΣ ΥΠΕΡΥΨΩΣΕΩΣ

Η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα ταχύτητα σε μια καμπύλη με ακτίνα R, συναρτήσει της υπερυψώσεως λαμβάνοντας υπόψη και την ανεπάρκεια υπερύψωσης δίδεται από τους παρακάτω τύπους :

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = \sqrt{\frac{R}{8,306}(h+75)}$$ (22) γραμμή ΣΣΣ

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = \sqrt{\frac{R}{8,306}(h+65)}$$ (23) γραμμή με αρμούς

Οι τύποι (22) και (23) για h=105 γίνονται :

$V_{\mu\varepsilon\gamma} = 4,66\sqrt{R}$ (22α) γραμμή ΣΣΣ

$V_{\mu\varepsilon\gamma} = 4,52\sqrt{R}$ (23α) γραμμή με αρμούς

Οι τύποι (22) και (23) για h=0 γίνεται:

$V_{\mu\varepsilon\gamma} = 3,0\sqrt{R}$ (22β) γραμμή ΣΣΣ

$V_{\mu\varepsilon\gamma} = 2,79\sqrt{R}$ (23β) γραμμή με αρμούς

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ

2.11 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ

2.11.1 Επιλογή ελάχιστης ακτίνας

Για τον υπολογισμό της ελάχιστης ακτίνας οριζοντιογραφίας $R_{ελ}$ χρησιμοποιείται η ανισοτική σχέση

$$h_\theta^{V_{μεγ}} - \alpha \le h \le h_\theta^{V_{ελ}} + \Pi \quad (24)$$

Για την εφαρμογή της σχέσης πρέπει να ικανοποιούνται ταυτόχρονα οι παρακάτω περιορισμοί:

$h \le h_{μεγ} = 105mm$

$α \le α_{μεγ} = 75mm$ γραμμή ΣΣΣ

$Π \le Π_{μεγ} = 70mm$

Και

$h_{μεγ} = 105mm$

$α_{μεγ} = 70mm$ (σιδηροτροχιές με αμφίδεση)

$Π_{μεγ} = 65mm$

Αντικαθιστώντας τις οριακές τιμές στην ανισοτική σχέση (24)προκύπτουν οι σχέσεις που επιτρέπουν να υπολογιστεί θεωρητικά η επιτρεπόμενη ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας στην οριζοντιογραφία:

$$R_{ελ} = \frac{8{,}306 \cdot V_{μεγ}^2}{h_{μεγ} + \alpha_{μεγ}} \quad (25)$$

$$R_{ελ} = \frac{8{,}306 \cdot (V_{μεγ}^2 - V_{ελ}^2)}{\Pi_{μεγ} + \alpha_{μεγ}} \quad (26)$$

1.Στην περίπτωση σιδηροτροχιών με συνεχή συγκόλληση, αντικαθιστώντας στην σχέση (25) τις μέγιστες τιμές για h,α, π , για τον υπολογισμό της ελάχιστης ακτίνας οριζοντιογραφίας $R_{ελ}$ προκύπτουν οι παρακάτω δύο σχέσεις

$$R_{ελ} = 0{,}04615 \cdot V_{μεγ}^2 \quad (27)$$

$$R_{ελ} = 0{,}05728 \cdot (V_{μεγ}^2 - V_{ελ}^2) \quad (28)$$

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ

όπου το $V_{\varepsilon\lambda}$ ορίζεται σύμφωνα με τον Πίνακα 1 παρ.2.10.3.

Από τις τιμές που προκύπτουν από τις σχέσεις (27)και (28) επιλέγεται η μεγαλύτερη τιμή της $R_{\varepsilon\lambda}$.

2. Στην περίπτωση σιδηροτροχιών με αμφίδεση, αντικαθιστώντας στην σχέση (25) τις μέγιστες τιμές για h,α,π για τον υπολογισμό της ελάχιστης ακτίνας οριζοντιογραφίας $R_{\varepsilon\lambda}$ χρησιμοποιούνται οι παρακάτω δύο σχέσεις

$$R_{\varepsilon\lambda} = 0{,}04886 \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}^2 \quad (29)$$

$$R_{\varepsilon\lambda} = 0{,}06153 \cdot (V_{\mu\varepsilon\gamma}^2 - V_{\varepsilon\lambda}^2) \quad (30)$$

όπου το $V_{\varepsilon\lambda}$ ορίζεται σύμφωνα με τον Πίνακα 1 παρ.2.10.3.

Από τις τιμές που προκύπτουν από τις σχέσεις (29)και (30) επιλέγεται η μεγαλύτερη τιμή της $R_{\varepsilon\lambda}$.

Οι επιτρεπόμενες από τον Κανονισμό Κινήσεως μέγιστες ταχύτητες δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

3. Οι ακτίνες οριζοντιογραφίας που προκύπτουν από τις σχέσεις(27),(28) και (29),(30)σε περίπτωση κατασκευής νέων γραμμών είναι επιθυμητό να στρογγυλεύονται ως ακολούθως:

-Εφ' όσον προκύπτουν μικρότερες ή ίσες των 450 m θα στρογγυλεύονται ανά 5 m.

- Εφ' όσον προκύπτουν 450 m ≤ R < 1000m θα στρογγυλεύονται ανά 25 m

- Εφ' όσον προκύπτουν R ≥ 1000m θα στρογγυλεύονται ανά 50 m

4. Ανεξάρτητα από τον αναλυτικό υπολογισμό της ακτίνας καμπυλότητας στην οριζοντιογραφία πρέπει να τηρούνται ανάλογα με τη λειτουργικότητα της γραμμής οι ακόλουθες οριακές τιμές:

-Στις κύριες γραμμές με σιδηροτροχιές με συνεχή συγκόλληση και για ταχύτητες 140km/h δεν πρέπει να κατασκευάζονται ακτίνες μικρότερες των 910m
-Στις κύριες γραμμές με σιδηροτροχιές με αμφίδεση και για ταχύτητες 140km/h δεν πρέπει να κατασκευάζονται ακτίνες μικρότερες των 960m
-Ως ελάχιστη ακτίνα οριζοντιογραφίας στις κύριες γραμμές θεωρείται $R_{\varepsilon\lambda}$ = 150m για νέες χαράξεις
-Σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας θα μπορούν να χαραχθούν και μικρότερες ακτίνες και μέχρι $R_{\varepsilon\lambda}$ = 110m

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

2.12 ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

1.Οι συναρμογές στην οριζοντιογραφία εξυπηρετούν δύο σκοπούς:

- τη μετάβαση από ένα τμήμα γραμμής με μηδενική υπερύψωση (h=0) σε άλλο με σταθερή υπερύψωση (h=ct) (η από μία μικρότερη υπερύψωση h_1 σε μία μεγαλύτερη h_2
- την ομαλή μετάβαση των οχημάτων (σταδιακή αύξηση των εγκαρσίων επιταχύνσεων) από την ευθυγραμμία (R=∞) στην κυκλική καμπύλη (R=ct) ή από μία καμπύλη σε μία άλλη συνεχόμενη και ομόρροπη.

Τα παραπάνω δύο προβλήματα επιλύονται ταυτόχρονα παρεμβάλλοντας μεταξύ ευθυγραμμίας και πλήρους καμπύλης ή μεταξύ δύο ομόρροπων καμπυλών ένα τόξο προοδευτικά μεταβαλλόμενης ακτίνας και υπερύψωσης με τρόπο που η αρχή και το τέλος της μεταβολής της ακτίνας να συμπίπτουν με αυτά της υπερύψωσης. Το τόξο αυτό ονομάζεται παραβολική καμπύλη ή τόξο συναρμογής.

Το μήκος L του τόξου συναρμογής εξαρτάται από :

- την ακτίνα οριζοντιογραφίας
- την ταχύτητα διέλευσης
- την υπερύψωση της γραμμής

2.Το ελάχιστο μήκος τόξου συναρμογής υπολογίζεται με βάση τις παρακάτω δύο σχέσεις(31) και (32) που πρέπει να ικανοποιούνται ταυτόχρονα.

$$L_{\varepsilon\lambda} \geq 0{,}4 \cdot h$$

(31) η οριακή τιμή της μεταβολής της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους(κλίση του πρανούς υπερύψωσης) $i_{\mu\varepsilon\gamma} = \dfrac{\Delta h}{\Delta L} \leq 2{,}5\,‰$

$$L_{\varepsilon\lambda} \geq \frac{h \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}}{125}$$

(32) $\dfrac{\Delta h}{\Delta L} \leq \dfrac{125}{V}$ ` εξάρτηση του μήκους του τόξου συναρμογής από την μέγιστη ταχύτητα της περιοχής με την βοήθεια του συντελεστη 125

όπου $L_{\varepsilon\lambda}$: ελάχιστο μήκος τόξου συναρμογής σε m

h: υπερύψωση γραμμής σε mm

$V_{\mu\varepsilon\gamma}$: μέγιστη ταχύτητα διέλευσης σε km/h

2. Στα νέα τμήματα γραμμής που θα ανακατασκευαστούν, όπου αυτό είναι δυνατόν, να χρησιμοποιείται αντί του συντελεστή 125 ο συντελεστής 115 και γενικότερα η επιλογή του τόξου συναρμογής να γίνεται με βάση τη σχέση(33)

$$L_{\varepsilon\lambda} \geq \frac{h \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}}{115} \quad (33)$$

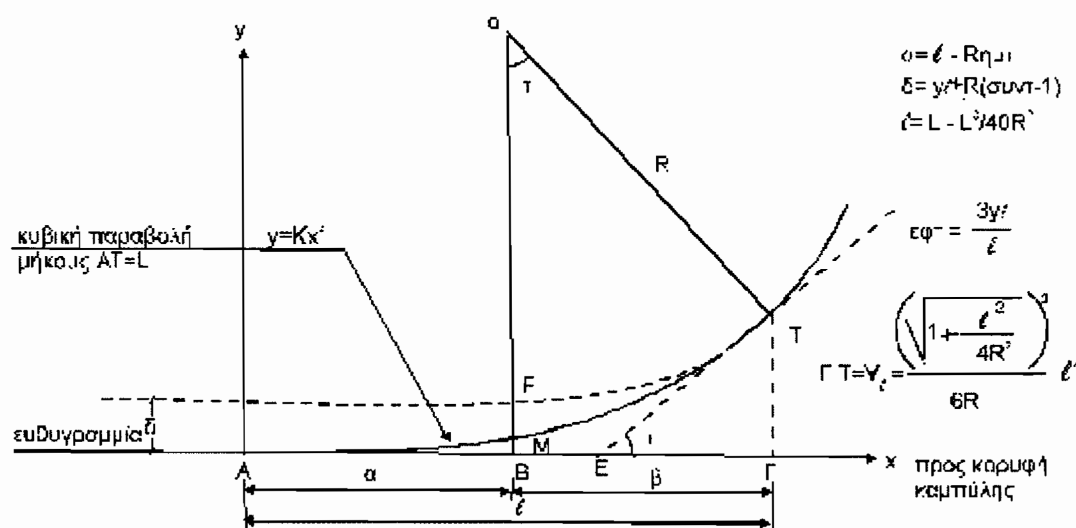
ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

3. Τα μήκη που προκύπτουν από την εφαρμογή των τύπων (31),(32),(33)στρογγυλεύονται προς τα πάνω, προς το πλησιέστερο ακέραιο αριθμό.

2.12.1 Εξίσωση καμπύλης συναρμογής στην οριζοντιογραφία

Βασική παραδοχή αυτής της μεθόδου συναρμογής είναι η εξομοίωση του μήκους της παραβολής με την κάθετη προβολή (L = l).
Ως τόξο συναρμογής χρησιμοποιείται παραβολικό τόξο. Το τόξο αυτό ορίζεται ως κυβική παραβολή (παραβολή Nordling) με γενικό τύπο:

$$y = Kx^3 \quad (34)$$



Σχήμα 6 *Παραβολική συναρμογή μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης*

Για την περίπτωση συναρμογής ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης ο σταθερός συντελεστής K ορίζεται:

$$K = \frac{1}{6 \cdot l \cdot R \cdot \sigma\upsilon\nu^3\tau} \quad (35)$$

όπου l: η προβολή στην ευθυγραμμία του μήκους L της καμπύλης συναρμογής

R: η ακτίνα της καμπύλης και

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

τ: η γωνία που σχηματίζει με την ευθυγραμμία η κοινή εφαπτομένη της καμπύλης συναρμογής και του κυκλικού τόξου στο σημείο επαφής τους (Σχήμα 4).

Αντικαθιστώντας το Κ στην εξίσωση(34), η εξίσωση της καμπύλης συναρμογής γίνεται:

$$y = \frac{X^3}{6 \cdot l \cdot R \cdot \sigma\upsilon\nu^3\tau} \quad (36)$$

Οι τεταγμένες του τόξου συναρμογής προκύπτουν από τη σχέση:

$$y = \frac{x^3}{6 \cdot R \cdot l}\left[1 + \left(\frac{l}{2 \cdot R}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}} \quad (37)$$

Το δε ελάχιστο μήκος της καμπύλης συναρμογής προκύπτει από τις σχέσεις (31) (32)

$$L_{\varepsilon\lambda} \geq \frac{h \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}}{125} \quad \text{ή} \quad L_{\varepsilon\lambda} \geq \frac{h \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}}{115}$$

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις:

α)Στην περίπτωση που το μήκος του τόξου συναρμογής είναι $L \leq \frac{R(m)}{3,5}$ ο όρος $\left(\frac{l}{2 \cdot R}\right)^2$ μπορεί να παραλειφθεί έμπροσθεν της μονάδας οπότε ισχύει ο απλοποιημένος τύπος της κυβικής παραβολής:

$$y = \frac{x^3}{6 \cdot R \cdot l} \quad (38)$$

Επιπλέον ισχύουν οι σχέσεις:

$$\Gamma\mathrm{E} = \frac{l}{3}, \quad (39)$$

$$\varepsilon\phi\tau = \frac{l}{2 \cdot R} \quad (40)$$

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

$$\mathrm{B\Gamma} = \frac{l}{2} \quad (41)$$

$$\mathrm{FB} = \delta = \frac{l^2}{24 \cdot R} \quad (42)$$

Για να υπάρξει χώρος για το τόξο συναρμογής πρέπει ο κύκλος να υποχωρήσει επί της εφαπτομένης κατά το μέγεθος δ. Η παραβολή κείται κατά το ½ μετά την αρχική αφετηρία του κυκλικού τόξου και διχοτομεί την απόσταση δ.

Η απόσταση δ καλείται εκτροπή (Σχήμα 6).

β)Τόξα συναρμογής μεγάλου μήκους

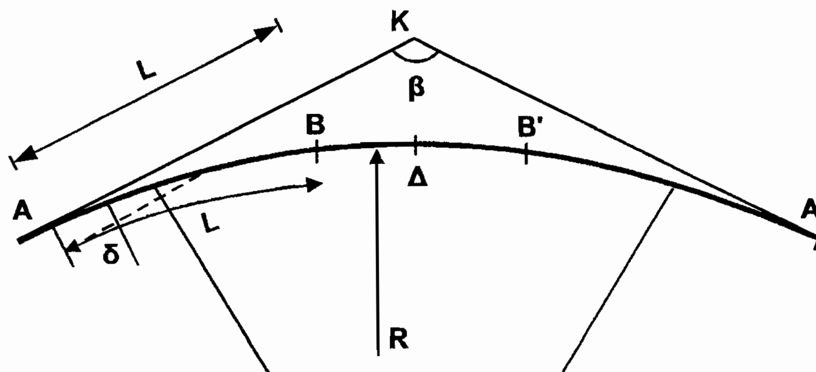
Στην περίπτωση που το μήκος του τόξου συναρμογής είναι $L > \frac{R(m)}{3,5}$ η τεταγμένη «y» τυχόντος σημείου υπολογίζεται από τη σχέση (36)

Επιπλέον ισχύουν οι σχέσεις:

$$L = l + \frac{l}{10} \cdot \left(\frac{l}{2 \cdot R} \right)^2 \quad (43)$$

$$l = L - \frac{L}{10} \cdot \left(\frac{L}{2 \cdot R} \right)^2 \quad (44)$$

Τα υπόλοιπα βασικά γεωμετρικά στοιχεία της πολυγωνικής της χάραξης δίδονται από τις παρακάτω σχέσεις σύμφωνα με το Σχήμα 7



Σχήμα 7: Γεωμετρικά στοιχεία πολυγωνικής χάραξης

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

$$AK = (R+\delta)\cdot \sigma\phi \frac{\beta}{2} + \frac{l}{2} \quad (45)$$

$$\text{Κ}\Delta = (R+\delta)\cdot\left(\frac{1}{\eta\mu\frac{\beta}{2}} - 1\right) + \delta \quad (46)$$

$$\text{ΑΒΔΒ'Α'} = R\frac{\pi\cdot(200-\beta)}{200} + L \quad (47)$$

Στη σχέση(47) η γωνία β εκφράζεται σε βαθμούς, ενώ στις σχέσεις(45) και (46) σε μοίρες. Τα μεγέθη R, δ, L, l, ΑΚ, ΚΔ, ΑΒΔΒ'Α' εκφράζονται σε m.

2.12.2 Συναρμογή στην οριζοντιογραφία μεταξύ ομόρροπων συνεχόμενων καμπυλών

1. Για την περίπτωση σύνδεσης δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 (όπου $R_1>R_2$), οι οποίες έχουν αντίστοιχα με τις εκατέρωθεν ευθυγραμμίες, καμπύλες συναρμογής μήκους L_1 και L_2, με προβολές l_1 και l_2 και εκτροπές δ_1 και δ_2, η παραβολική συναρμογή ορίζεται από τις εξισώσεις

α.- Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_1:

$$y = \frac{X^2}{2\cdot R_1} + \frac{\delta}{2} - \frac{1}{6\cdot l\cdot\rho}\left[\left(\frac{l}{2}\right)^3 - \left(\frac{l}{2}-x\right)^3\right] \quad (48)$$

β.- Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_2:

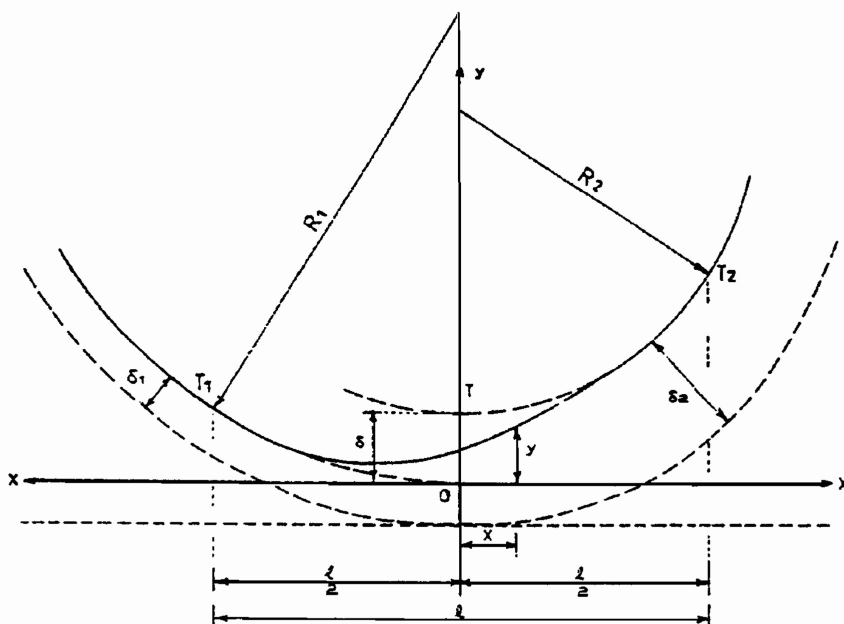
$$y = \frac{X^2}{2\cdot R_2} + \frac{\delta}{2} + \frac{1}{6\cdot l\cdot\rho}\left[\left(\frac{l}{2}\right)^3 - \left(\frac{l}{2}-x\right)^3\right] \quad (49)$$ όπου:

$$\delta = \delta_2 - \delta_1 = \frac{l_2^2}{24\cdot R_2} - \frac{l_1^2}{24\cdot R_1} \quad (50)$$

$$\rho = \frac{R_1\cdot R_2}{R_1 - R_2} \quad (51)$$

$$l = \sqrt{24\cdot\rho\cdot\delta} \quad (52)$$

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ



***Σχήμα 8**: Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο συνεχόμενων ομόρροπων κυκλικών καμπυλών*

2. Για την περίπτωση δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 ($R_1 > R_2$), που μεταξύ τους μεσολαβεί μία μικρή ευθυγραμμία, της οποίας το μήκος δεν είναι αρκετό, για να τοποθετηθεί, στην κάθε καμπύλη, κανονική παραβολική συναρμογή, με στρογγυλεύσεις, και να παραμείνει το απαιτούμενο ενδιάμεσο ευθύγραμμο τμήμα (μήκους τουλάχιστον 20 m), η σύνδεση των δύο καμπυλών γίνεται με μία ενιαία παραβολική συναρμογή $T_1 - T_2$ (σχήμα 9), χωρίς μεσολάβηση ευθυγράμμου τμήματος. Οι συντεταγμένες της ενιαίας αυτής συναρμογής δίδονται από την εξίσωση:

$$\boxed{y = \frac{X^3}{6 \cdot l_2 \cdot R_2 \cdot \sigma\upsilon\nu^3 \tau_2}} \; (53), \text{ εφόσον } L > \frac{R_2}{3{,}5},$$

ή από την απλοποιημένη μορφή της:

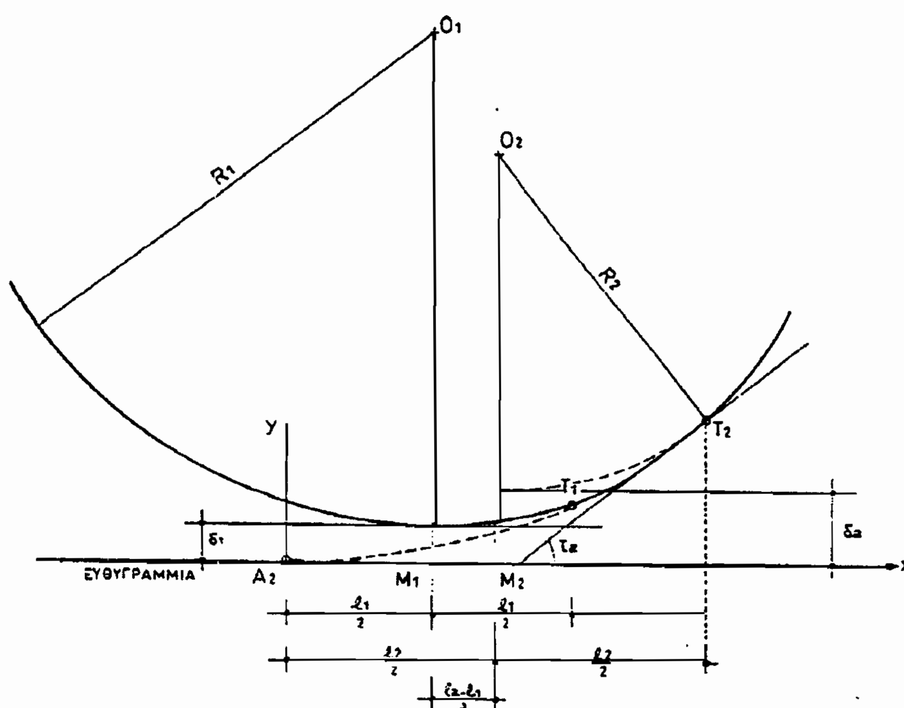
$$\boxed{y = \frac{X^3}{6 \cdot l_2 \cdot R_2}} \; (54), \text{ εφόσον } L \leq \frac{R_2}{3{,}5},$$

Στις εξισώσεις αυτές και στο σχήμα 9 είναι :

L_1, L_2 τα απαιτούμενα μήκη τόξων συναρμογής της ευθυγραμμίας με τις δύο κυκλικές καμπύλες (αντιστοίχων ακτίνων R_1, R_2)
l_1, l_2 τα αντίστοιχα μήκη προβολών των δύο αυτών τόξων συναρμογής επί της ευθυγραμμίας
M_1, M_2 τα σημεία επαφής των αρχικών καμπύλων με την ενδιάμεσή τους ευθυγραμμία

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

Η τιμή του Χ πρέπει να μεταβάλλεται από l_1 έως l_2 ($l_1 \leq X \leq l_2$)



***Σχήμα 9**: Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών ακτίνων R_1 και R_2 ($R_1 > R_2$) με μικρή ενδιάμεση ευθυγραμμία*

3. Το ενδιάμεσο ευθύγραμμο τμήμα μεταξύ δύο ομόστροφων καμπυλών μπορεί να εξαλειφθεί όταν:

$$\boxed{\Delta\alpha_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 27mm} \quad (55)$$

όπου $\Delta\alpha_{\mu\varepsilon\gamma}$: μέγιστη μεταβολή ανεπάρκειας υπερύψωσης

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

2.12.3 Συναρμογή στην οριζοντιογραφία μεταξύ δύο αντίρροπων συνεχόμενων καμπυλών

1. Μεταξύ δύο αντιστρόφων κυκλικών καμπυλών της κύριας γραμμής πρέπει οπωσδήποτε να μεσολαβεί ένα ευθύγραμμο τμήμα, αρκετά μεγάλο, ώστε να μπορεί να παρεμβληθεί από μία παραβολική συναρμογή προς την κάθε κυκλική καμπύλη.
2. Μεταξύ των δύο αυτών συναρμογών πρέπει να παραμένει ευθύγραμμο τμήμα, μήκους μεγαλύτερου ή ίσου του $\frac{V}{2}$ με ελάχιστο μήκος τα 20m, στο οποίο δεν συμπεριλαμβάνονται οι στρογγυλεύσεις στα άκρα των συναρμογών, που απαιτούνται.
3. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η παρεμβολή του ελαχίστου ευθύγραμμου τμήματος, θα πρέπει το τμήμα αυτό να παραλείπεται και οι δύο συναρμογές να έχουν κοινή αρχή, κοινή εφαπτομένη και την ίδια μεταβολή καμπυλότητας.
4. Η ανερχόμενη για την απόκτηση της υπερύψωσης επιφάνεια κείται απέναντι της κατερχόμενης επιφάνειας της άλλης σιδηροτροχιάς (Σχήμα 10). Ισχύουν οι σχέσεις:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{l_1}{l_2} \text{ και } l_1 = l \frac{h_1}{h_1 + h_2} \quad (56)$$

5. Απαιτούνται τόξα συναρμογής όταν πληρούνται οι σχέσεις:

$$V > 3 \cdot \sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}} \text{ και } \frac{V^2}{9} > R_2 \quad (57)$$

όπου: R_1, R_2: σε (m)

V: σε (km/h)

ΤΟΞΟ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ

2.12.4 Ειδική οδηγία για τη χάραξη της οριζοντιογραφίας

1. Η εφαρμογή των τύπων για τον προσδιορισμό των συντεταγμένων χάραξης της παραβολικής συναρμογής γίνεται κυρίως σε αρχικές χαράξεις γραμμής ενώ για τις διορθώσεις καμπυλών στις υπάρχουσες γραμμές, σπανιότερα χρησιμοποιείται.

2. Για τη διόρθωση της χάραξης σε υφιστάμενες καμπύλες χρησιμοποιείται η μέθοδος των βελών, κατά την οποία, με πολύ ικανοποιητική προσέγγιση, τα βέλη θεωρούνται ανάλογα προς την καμπυλότητα, τόσο κατά μήκος της συναρμογής, όσο και της κυκλικής καμπύλης.

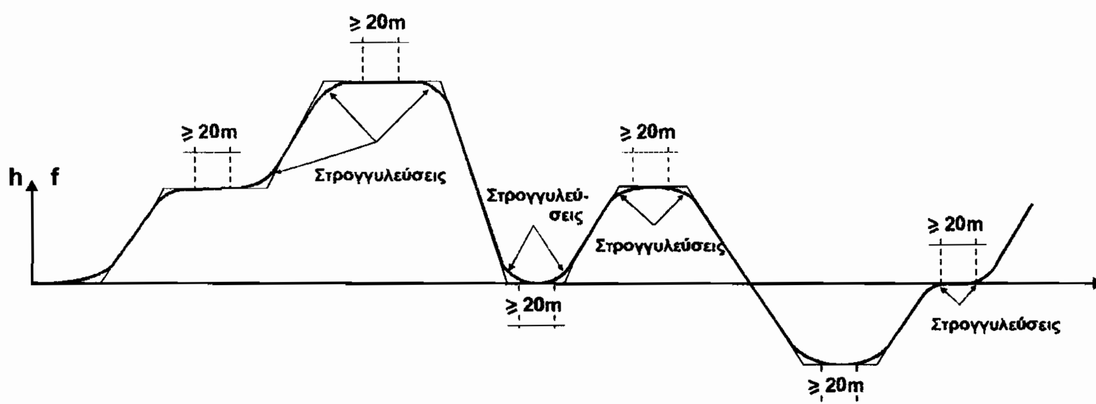
3. Οι οριζόντιες συναρμογές επιτρέπεται να μην εφαρμόζονται σε δευτερεύοντες κλάδους αλλαγών τροχιάς, σε συνδέσεις αλλαγών μεταξύ τους, καθώς επίσης και σε παρακαμπτήριες γραμμές σταθμών, βιομηχανικών συνδέσεων, λιμένων κλπ [(2)]

4. Στα άκρα των οριζοντιογραφικών συναρμογών των κυκλικών καμπυλών, τόσο προς την ευθεία, όσο και προς το κυκλικό τμήμα της καμπύλης, δημιουργούνται, υποχρεωτικά, στρογγυλεύσεις όπως δείχνει το Σχήμα 10 ούτως ώστε να επιτυγχάνεται ομαλότερη κύλιση. Αντίστοιχες στρογγυλεύσεις εφαρμόζονται και στις υπερυψώσεις.

5. Αφήνεται ένα διάστημα d τουλάχιστον ισο με V/2 με ελάχιστο μήκος 20m μετά από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας ανάμεσα στα σημεία περατώσεως των στρογγυλεύσεων δύο διαδοχικών συναρμογών (ή πρανών υπερυψώσεως) τόσο στο μεταξύ των δύο καμπυλών ευθύγραμμο τμήμα, όσο και στο καθαρό κυκλικό τόξο που απομένει σε κάθε καμπύλη.

7. Το πρανές υπερύψωσης πρέπει να βρίσκεται σε όλο το μήκος του έξω από αλλαγές τροχιάς, συσκευές διαστολής και γενικά συσκευές γραμμής.

8. Εάν δεν υπάρχει καμπύλη συναρμογής ,τότε η υπερύψωση δίνεται επι της ευθυγραμμίας που ευρίσκεται προ της κυκλικής καμπύλης, ούτως ώστε στην αρχή της κυκλικής καμπύλης να πραγματοποιείται ολόκληρη η απαιτούμενη υπερύψωση.



***Σχήμα 10:** Στρογγυλεύσεις στα άκρα οριζόντιων συναρμογών και πρανών υπερύψωσης*

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΧΑΡΑΞΗΣ

2.12.5 Πίνακας υπολογισμού στοιχείων της χάραξης στην οριζοντιογρφία

1. Στον Πίνακα 2(Παράρτημα Α) που ακολουθεί δίδονται για την περίπτωση γραμμής με Σ.Σ.Σ. για διάφορες τιμές ταχυτήτων V (45km/h – 140km/h) και για διαφορετικές ακτίνες οριζοντιογραφίας R (110-5000m):
   - η κανονική υπερύψωση h σε mm
   - το μήκος L του τόξου συναρμογής σε m

για τον προσδιορισμό του ελάχιστου μήκους της παραβολικής συναρμογής χρησιμοποιούνται οι παρακάτω σχέσεις:

$$L_{\varepsilon\lambda} \geq 0{,}4 \cdot h$$

$$L_{\varepsilon\lambda} \geq \frac{h \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}}{125}$$

Από τον συνδυασμό των δύο παραπάνω τύπων προκύπτει ότι η μεγαλύτερη τιμή του L ευρίσκεται από την πρώτη ανισότητα για ταχύτητες $V_{\mu\varepsilon\gamma}$ μικρότερες ισες του 50Km/h και η δεύτερη για $V_{\mu\varepsilon\gamma}$ μεγαλύτερες του 50Km/h

Ισχύει :

$L_{\varepsilon\lambda} = 0{,}4 \cdot h$ για $V_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 50$Km/h

$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}}{125}$ για $V_{\mu\varepsilon\gamma} \geq 50$Km/h

   - η εκτροπή δ σε m
   - η μη ισορροπούμενη φυγόκεντρη επιτάχυνση p σε m/sec^2

2. Στον Πίνακα 3 (Παράρτημα Α)δίδονται αντίστοιχα στοιχεία για την περίπτωση γραμμής με σιδηροτροχιές με αμφίδεση.

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ

2.12.6 Επιλογή ελάχιστης και μέγιστης ακτίνας μηκοτομής

1. Η επιλογή της ελάχιστης ακτίνας μηκοτομής $R_{κελ}$ γίνεται με βάση τη σχέση (58)

$$R_{κελ} = \frac{V^2_{μεγ}}{p_{κμεγ}} \quad (58)$$

όπου $R_{κελ}$: σε m

$V_{μεγ}$: σε km/h

$p_{κμεγ}$: σε m/sec^2

2. Στις κοίλες καμπύλες ισχύει η σχέση(59)

$$R_{κελ} = \frac{V^2_{μεγ}}{4} \text{ ή } R_{κελ} = 0{,}25 \cdot V^2_{μεγ} \quad (59)$$

όπου $R_{κελ}$: σε m

$V_{μεγ}$: σε km/h.

Ενδεικτικές τιμές δίδονται στον Πίνακα 1 (οι τιμές έχουν στρογγυλευθεί στη πλησιέστερη δεκάδα)

***Πίνακας 4**: Τιμές ακτίνων μηκοτομής στις κοίλες καμπύλες συναρτήσει της ταχύτητας*

V(km/h)	70	80	90	100	110	120	130	140
R_k(m)	1230	1600	2030	2500	3030	3600	4230	4900

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ

2.Στις κυρτές καμπύλες ισχύει η σχέση

$$R_{k\varepsilon\lambda} = \frac{V_{\mu\varepsilon\gamma}^2}{2{,}5} \qquad R_{k\varepsilon\lambda} = 0{,}4 \cdot V_{\mu\varepsilon\gamma}^2 \qquad (60)$$

όπου $R_{k\varepsilon\lambda}$: σε m

$V_{\mu\varepsilon\gamma}$: σε km/h.

Ενδεικτικές τιμές δίδονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 5*: Τιμές ακτίνων μηκοτομής στις κυρτές καμπύλες συναρτήσει της ταχύτητας*

V(km/h)	70	80	90	100	110	120	130	140
R_k(m)	1960	2560	3240	4000	4840	5760	6760	7840

4. Γενικά στις κύριες και δευτερεύουσες γραμμές θα πρέπει στη μηκοτομή να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση ακτίνων μικρότερων από R_k = 2000m στις κυρτές καμπύλες αι R_k = 1500m στις κοίλες. Σε υπηρεσιακές γραμμές και γραμμές ελιγμών είναι δυνατή η χρήση καμπύλων ακτίνας R_k = 500m

5. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ακτίνα καμπυλότητας στη μηκοτομή ορίζεται στα :

$$R_{k\mu\varepsilon\gamma} = 40.000m$$

ΣΥΝΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΜΗΚΟΤΟΜΗ

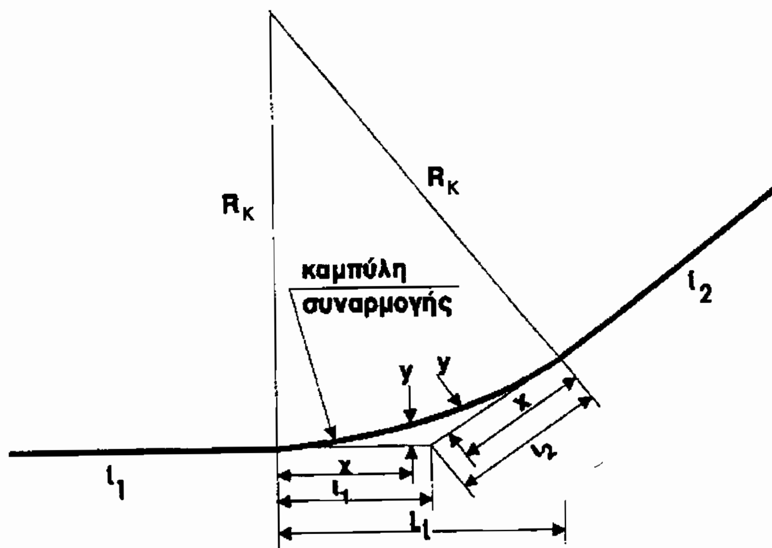
2.12.7 Κατακόρυφες Συναρμογές στη μηκοτομή

1. Στη μηκοτομή, τα τμήματα της ερυθράς με διαφορετικές κλίσεις συναρμόζονται στα σημεία αλλαγής κλίσης απ' ευθείας με κυκλικά τόξα ακτίνας R_k. Η ακτίνα επιλέγεται σύμφωνα με τα κριτήρια της παρ. 2.12.6 .
2. Η συναρμογή είναι απαραίτητη όταν η απόλυτη τιμή της διαφοράς Δi των δύο κλίσεων είναι μεγαλύτερη του 2,5 ‰ (των κλίσεων λαμβανομένων με το πρόσημό τους) .

$$\Delta i = |i_1 - i_2| > 0{,}0025 \quad (61)$$

όπου i_1, i_2: κατά μήκος κλίσεις των δύο διαδοχικών επικλινών τμημάτων.

3. Οι τεταγμένες y για τη χάραξη της κυκλικής κατακόρυφης συναρμογής, δίδονται με ικανοποιητική προσέγγιση από τη σχέση (62). Ως άξονας των τετμημένων x θεωρείται η κάθε μία από τις συναρμοζόμενες κλίσεις ενώ οι τετμημένες y μετρώνται κάθετα στις κλίσεις αυτές.



Σχήμα 11: Συναρμογή στη μηκοτομή

$$y = \frac{x2}{2 \cdot Rk} \quad (62)$$

ΣΥΝΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΜΗΚΟΤΟΜΗ

2.12.8 Υπολογισμός στοιχείων κατά μήκος συναρμογής μεταξύ δύο τμημάτων διαφορετικής κλίσης

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις:

1. Τα τμήματα έχουν ομόρροπες κλίσεις i_1 και i_2 (εκφρασμένες επί τοις ‰)

Ισχύει η σχέση:

$$l = \frac{R_k}{2} \cdot |i_1 - i_2| \cdot \frac{1}{1000} \quad (63)$$

όπου l: το μήκος εφαπτομένης (σε m)

R_k: η επιλεγόμενη ακτίνα κατακόρυφης συναρμογής (σε m)

i_1, i_2: οι συναρμοζόμενες κλίσεις (επί τοις ‰)

2. Τα τμήματα έχουν αντίρροπες κλίσεις i_1 και i_2 (εκφρασμένες επί τοις ‰)

Ισχύει η σχέση:

$$l = \frac{R_k}{2} \cdot (i_1 + i_2) \cdot \frac{1}{1000} \quad (64)$$

όπου l: το μήκος εφαπτομένης (σε m)

R_k: η επιλεγόμενη ακτίνα κατακόρυφης συναρμογής (σε m)

i_1, i_2: οι συναρμοζόμενες κλίσεις (σε απόλυτες τιμές επί τοις ‰)

3. Σε κάθε περίπτωση το βέλος της συναρμογής f στο σημείο τομής των δύο τμημάτων είναι ίσο με:

$$f = \frac{l^2}{2 \cdot R_k} \quad (65)$$

όπου f: το βέλος σε m

ΣΥΝΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΜΗΚΟΤΟΜΗ

l: το μήκος της εφαπτομένης σε m

R_k: η επιλεχθείσα ακτίνα συναρμογής σε m.

2.12.9 Συνεχόμενες συναρμογές στη μηκοτομή

Μεταξύ δύο συνεχόμενων κατακόρυφων συναρμογών πρέπει να παρεμβάλλεται τμήμα σταθερής κλίσης μήκους τουλάχιστον 20m.

2.12.10 Ειδικά σημεία χάραξης μηκοτομής

Η κατακόρυφη συναρμογή πρέπει να αποφεύγεται:

1. Στα χωρίς έρμα καταστρώματα μεταλλικών γεφυρών
2. Σε περιοχές όπου υπάρχουν τόξα συναρμογής και πρανή υπερύψωσης(Εάν αυτό δεν μπορεί να γίνει τότε θα εφαρμόζεται συναρμογή με ακτίνα όσο το δυνατόν μεγαλύτερη).
3. Επί συσκευών γραμμής (αλλαγές και διασταυρώσεις) οι οποίες πρέπει να παραμένουν επίπεδες.

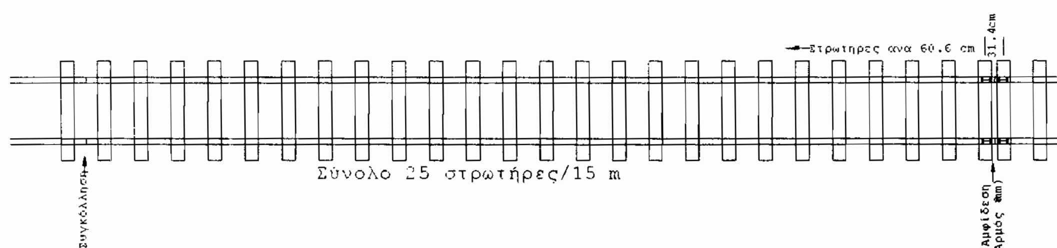
Οι κατακόρυφες συναρμογές πρέπει να τερματίζουν σε απόσταση 6m τουλάχιστον από την αρχή η το τέλος κάθε συσκευής γραμμής.

ΣΤΡΩΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕ ΑΡΜΟΥΣ

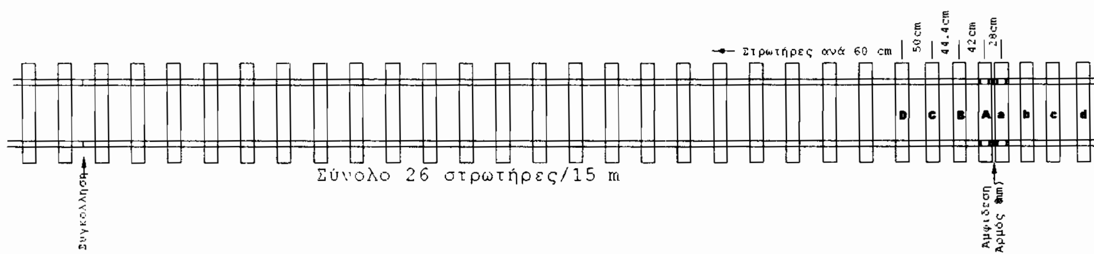
3 ΓΡΑΜΜΗ-ΣΤΡΩΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ

3.1 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ

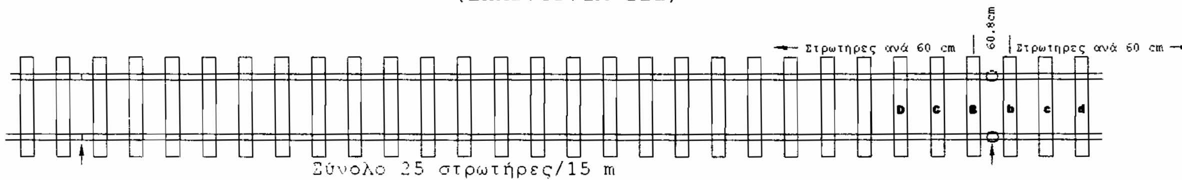
ΣΤΡΩΣΗ ΣΧΑΡΑΣ 30 ΜΕΤΡΩΝ ΜΕ ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ ΑΝΑ 60.6 cm



ΣΤΡΩΣΗ ΣΧΑΡΑΣ 30 ΜΕΤΡΩΝ ΜΕ ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ ΑΝΑ 60 cm
(ΜΕ ΠΥΚΝΩΣΗ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ ΣΤΟΝ ΑΡΜΟ)



ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΥ ΑΜΦΙΔΕΤΗΜΕΝΟΥ ΑΚΡΟΥ
(ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΣΣ)



Σύνολο 25 στρωτήρες/15 m

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :

Σε περιπτωση συγκόλλησης του αμφιδετημένου άκρου, αφαιρουνται οι στρωτήρες A,a και μετακινούνται οι στρωτήρες C, B, b, c προς τη θέση της συγκόλλησης ετσι ωστε οι αποστάσεις D-C-B, b-c-d να γίνουν 60 cm και η B-b 60.8 cm (θεωρώντας αρμό 8mm)

ΣΤΡΩΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕ ΑΡΜΟΥΣ

3.2 ΓΡΑΜΜΗ ΜΕ ΑΡΜΟΥΣ

3.2.1 Διάκενα αρμών

1.Σε γραμμές που στρώνονται στην ύπαιθρο με σύνδεση σιδηροτροχιών με αμφίδεση αφήνεται διάκενο (αρμός). Το διάκενο αφήνεται τη στιγμή της τοποθετήσεως των σιδηροτροχιών και οι τιμές του δίδονται στον Πίνακα 1. Οι παύλες υποδηλώνουν την απαγόρευση τοποθέτησης σιδηροτροχιών υπό τις αντίστοιχες θερμοκρασιακές συνθήκες.

Πίνακας 1: *Διάκενα αρμών σε περίπτωση χρήσης αμφιδετούμενων σιδηροτροχιών*

Θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς σε βαθμούς της εκατονταβάθμου (°C)	*Άνοιγμα (διάκενο) του αρμού σε mm*				
	Σιδηροτροχιά 31,6kg/m				*Σιδ/χιά UIC54*
	Μήκος σιδηροτροχιάς 15 m		*Μήκος σιδηροτροχιάς 30 m*		*Μήκος σιδηροτροχιάς 30 m*
	Με πλάκα Κ,ελαστικοί, σύνδεσμοι	*Προσήλωση με τιρφόνια*	*Με πλάκα Κ,ελαστικοί σύνδεσμοι*	*Προσήλωση με τιρφόνια*	*Με πλάκα Κ, ελαστικοί σύνδεσμοι*
55	-	-	-	-	-
50	-	1	1	2	-
45	1	2	1	3	1
40	2	2	1	5	2
35	3	3	3	7	3
30	3	4	5	9	4
25	4	5	7	10	5
20	5	6	8	12	6
15	6	7	9	14	7
10	7	7	10	-	8
5	8	8	10	-	9
0	9	9	-	-	10
-5	9	10	-	-	10
-10	10	11	-	-	-

ΣΤΡΩΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕ ΑΡΜΟΥΣ

2. Σε σήραγγες μήκους μεγαλύτερου των 200m και σε απόσταση 100m πέραν κάθε στομίου προς το εσωτερικό, καθώς και σε γραμμές εντός στεγασμένων εγκαταστάσεων το εύρος των διακένων υποβιβάζεται στο ήμισυ της τιμής που αφήνεται στην ύπαιθρο.

3. Σε σήραγγες μικρότερες των 200m, καθώς και σε σήραγγες μεγαλύτερου μήκους στα πρώτα 100m μετά το στόμιό τους, το διάκενο των αρμών αφήνεται όπως στην ύπαιθρο.
4. Εφ' όσον διατίθενται κατάλληλες μετρήσεις μεγίστων και ελαχίστων θερμοκρασιών, τότε στις σήραγγες το διάκενο ρυθμίζεται έτσι ώστε αυτό να μηδενίζεται στο μέγιστο όριο που έχει παρατηρηθεί.

3.2.2 Ρύθμιση αρμών

1. Αν σε μήκος 150m διαπιστωθεί ότι το άθροισμα των αρμών είναι μικρότερο κατά 25% του αθροίσματος των κανονικών για τη θερμοκρασία αυτή διακένων τότε τα διάκενα πρέπει να αυξάνονται.
2. Αν τρεις διαδοχικοί αρμοί (για σιδ/χιές μήκους 15m) ή δύο διαδοχικοί αρμοί (για σιδ/χιές μήκους 30m) παραμείνουν κλειστοί σε θερμοκρασία μικρότερη από την οποία υπολογίστηκαν τότε πρέπει το διάκενο να αυξηθεί
3. Εάν εμφανιστεί κίνδυνος λυγισμού της γραμμής τότε επιβάλλεται η αύξηση του διακένου των αρμών πριν την εξάντληση των προηγουμένων ορίων και κριτηρίων (άθροισμα αρμού σε μήκος 150m και κριτήριο διαδοχικών κλειστών αρμών).
4. Οι εργασίες αύξησης ή σμίκρυνσης του διακένου πρέπει να γίνονται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς κατώτερη αυτής που ο αρμός προβλέπεται να κλείσει και κατά κανόνα στην περιοχή μεταξύ 22-30^{o}εκτός και αν ειδικοί λόγοι επιβάλλουν τη ρύθμιση του διακένου σε θερμοκρασίες διαφορετικές.
5. Δεν επιτρέπονται εργασίες που συνεπάγονται μείωση της σταθερότητας της γραμμής (υπογόμωση, χαλάρωση συνδέσμων, απογύμνωση εσχάρας) σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών. Στις περιπτώσεις αυτές, για να διευκολύνεται η διαστολή των σιδ/χιών, επιτρέπεται ελαφρή χαλάρωση των βλήτρων των αμφιδετών στους αρμούς, που η θέση τους δημιουργεί αμφιβολίες για την ομαλή λειτουργία τους.
6. Ειδική παρακολούθηση απαιτείται και σε περιόδους ισχυρού ψύχους για τον κίνδυνο θραύσης.
7. Σε περίπτωση που το άνοιγμα του διακένου ξεπεράσει τα 20mm απαιτείται άμεση διόρθωση και κυρίως σε περίπτωση που η υποδομή παρουσιάζει φαινόμενα καθιζήσεων.
8. Ιδιαίτερη προσοχή δίδεται σε περιοχές ισχυρών κλίσεων, στα χαμηλά σημεία ισχυρών ανωφερειών / κατωφερειών, σε θέσεις που επιβαρύνονται με ισχυρές τροχοπεδήσεις (προσεγγίσεις βραδυποριών, είσοδοι σταθμών, σημεία σταθμεύσεως,
9. στις προσβάσεις μεταλλικών γεφυρών εφοδιασμένων με ειδικές συσκευές διαστολής, σε περιοχές ισοπέδων διαβάσεων και συσκευών γραμμής).
10. Ιδιαίτερη προσοχή δίδεται επίσης σε σημεία που εμφανίζουν κίνδυνο στρέβλωσης και κυρίως σε οριζοντιογραφικές καμπύλες μικρής ακτίνας.

ΧΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΜΗΚΩΝ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ

3.2.2.1 Χρήση ειδικών μηκών σιδηροτροχιών

1. Στα καμπύλα τμήματα των γραμμών πρέπει, για την εσωτερική σιδηροτροχιά, να χρησιμοποιούνται σιδηροτροχιές εξισώσεως (δηλαδή βραχύτερες από το κανονικό μήκος).
2. Ο αναγκαίος αριθμός σιδηροτροχιών και η διάταξη στρώσης για τις βραχείες σιδ/χιές υπολογίζεται ανάλογα με την ακτίνα της καμπύλης και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η εκτροπή της αντιστοιχίας των αρμών εσωτερικής και εξωτερικής σιδηροτροχιάς (δηλαδή η προώθηση ή οπισθοχώρηση του άκρου της εσωτερικής σιδ/χιάς σε σχέση με το αντίστοιχο άκρο της εξωτερικής) να μην υπερβαίνει το μισό της διαφοράς (βαθμίδας), με την οποία κλιμακώνεται το μήκος στις βραχείες σιδ/χιές, και πάντως να μην είναι μεγαλύτερη από ±25mm.
3. Για σιδηροτροχιές κανονικού μήκους 15,00m καθορίζονται τρία (3) ειδικά μήκη σιδηροτροχιών (14,95m, 14,90m, 14,85m).

   Η θεωρητική μείωση μ του μήκους της εσωτερικής σιδηροτροχιάς, σε σχέση με το κανονικό μήκος της αντίστοιχης εξωτερικής, είναι σε μέτρα:

$$\mu = l \cdot \frac{2e_R}{R + \frac{2e_R}{2}} \qquad (2)$$

και, κατά μεγάλη προσέγγιση

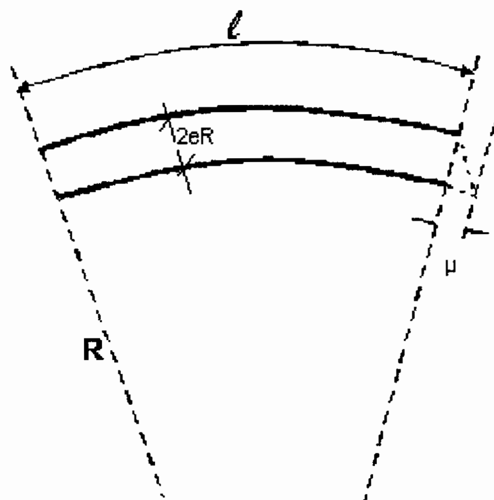
$$\mu = l \cdot \frac{2e_R}{R} \qquad (3)$$

όπου $2e_R$ το πλάτος της γραμμής στην καμπύλη (δηλαδή η απόσταση μεταξύ αξόνων εσωτερικής και εξωτερικής σιδ/χιάς λαμβανομένης υπόψη και της

προβλεπόμενης διαπλάτυνσης) σε μέτρα και R η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα. (Σχήμα 15).

Με βάση τη σχέση (3) και έχοντας επιλέξει τρία μήκη σιδηροτροχιών εξισώσεων με διαφορά 50mm (14,85cm – 14,90cm – 14,95cm) επιτυγχάνεται για όλες τις ακτίνες καμπυλότητας εκτροπή μη υπερβαίνουσα τα ±25mm.

ΧΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΜΗΚΩΝ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ



Σχήμα15: Χρήση ειδικών μηκών σιδηροτροχιών

Παράδειγμα

Για R = 110m l = 15,0m, $2e_R$ = 1,056 + 0,020 = 1,076m προκύπτει μ = 0,1467m ήτοι l' = 14,8533m (όπου l': μήκος σιδηροτροχιάς εξισώσεως).

ΦΘΟΡΕΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ

3.2.3 Κατακόρυφες και πλάγιες φθορές σιδηροτροχιών

Η φθορά της κεφαλής της εξωτερικής σιδηροτροχιάς παρουσιάζεται υπό δύο μορφές:

1.Κατακόρυφη φθορά της επιφάνειας κύλισης της σιδηροτροχιάς α_h είναι η κάθετη μείωση του ύψους της κεφαλής της σιδηροτροχιάς. Θα μετράται στον άξονα της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.

2. Πλαγιοφθορά α_s της εσωτερικής παρειάς της σιδηροτροχιάς

Η πλαγιοφθορά σιδηροτροχιάς μετριέται σε mm και χαρακτηρίζεται από την απόσταση α_o όπως αυτή μετριέται στο Σχήμα 1

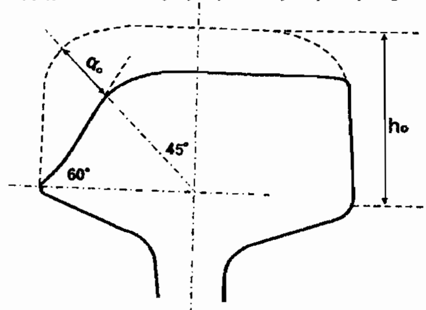
Η μέγιστη επιτρεπόμενη πλαγιοφθορά για σιδηροτροχιές βάρους >38Kg/m δίδεται από τη σχέση (1)

$$\alpha_o = 0{,}52\ h_o - 4 \quad (1)$$

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πλαγιοφθορά για σιδηροτροχιές βάρους ≤ 38Kg/m δίδεται από τη σχέση (2)

$$\alpha_o = 0{,}52\ h_o - 5 \quad (2)$$

Σχήμα 1. Μέτρηση πλαγιοφθοράς σιδηροτροχιών



3.2.4 Πίνακας επιτρεπομένων ορίων φθοράς σιδηροτροχιάς.

Σε επεξεργασία

3.3 ΣΤΡΩΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΣΣ

3.3.1 Χρήση Συνεχώς Συγκολλημένων Σιδηροτροχιών (ΣΣΣ)

Επιτρέπεται η στρώση γραμμών με συνεχή συγκόλληση των σιδ/χιών, σε απεριόριστο μήκος και με στρωτήρες ξύλινους, μεταλλικούς ή από σκυρόδεμα.

Το μήκος μιας γραμμής με ΣΣΣ δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από 220m σε περίπτωση στρώσης με σιδ/χιές 31,6kg/m και 300m σε περίπτωση στρώσης με χρήση σιδ/χιών UIC 54.

Η προσήλωση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων θα γίνεται πάντοτε με ελαστικούς συνδέσμους.

Η στρώση ΣΣΣ επί μεταλλικών γεφυρών χωρίς έρμα επιτρέπεται εφόσον το άνοιγμά τους είναι μικρότερο των 20m . (Για μεγαλύτερες γέφυρες θα δίδονται οδηγίες στρώσεως ΣΣΣ και έγκριση από την αρμόδια υπηρεσιακή μονάδα)

Σε μεταλλικές γέφυρες πολλών ανοιγμάτων, χωρίς έρμα, απαιτείται ειδική μελέτη εγκρινόμενη από την αρμόδια υπηρεσιακή μονάδα στην οποία θα λαμβάνεται υπ' όψιν και η θέση των σταθερών και κινητών εφεδράνων των ζευκτών

Τα επιτρεπόμενα ελάχιστα όρια καμπυλών για τις οποίες επιτρέπεται η στρώση ΣΣΣ, ανάλογα με το είδος των στρωτήρων και των σιδηροτροχιών δίδονται στον Πίνακα 2

Το επιτρεπόμενο εύρος της θερμοκρασίας απελευθέρωσης τάσεων των σιδηροτροχιών είναι 23° - 35° C.

Η ιδανική θερμοκρασία απελευθέρωσης τάσεων των σιδηροτροχιών, επιθυμητή για την μικρότερη καταπόνηση της Σ.Σ.Σ. κατά τις ακραίες θερμοκρασίες, κυμαίνεται μεταξύ 28^0 - 30^0.

ΣΤΡΩΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΣΣ

Πίνακας 2: *Ελάχιστες απαιτούμενες ακτίνες οριζοντιογραφίας για τη χρήση Σ.Σ.Σ.*

Συγκρότηση εσχάρας γραμμής			*Ελάχιστη ακτίνα πέραν της οποίας επιτρέπεται συγκόλληση της γραμμής (m)*
Στρωτήρας	*Σιδηροτροχιά*	*Χρήση πτερυγίων*	
Ολόσωμος-Beton μήκους 1,80	31,6 kg/m	-	R≥235
		Ανά 3 στρωτήρες	235>R≥180
		Ανά 2 στρωτήρες	180>R≥155
		Σε κάθε στρωτήρα	155>R≥110
Ολόσωμος-Beton μήκους 1,90	31,6 kg/m	-	R≥220
		Ανά 3 στρωτήρες	220>R≥170
		Ανά 2 στρωτήρες	170>R≥145
		Σε κάθε στρωτήρα	145>R≥100
Ξύλινος μήκους 1,80 m	31,6 kg/m	-	R≥585
		Ανά 3 στρωτήρες	585>R≥420
		Ανά 2 στρωτήρες	420>R≥340
		Σε κάθε στρωτήρα	340>R≥220
Μεταλλικός στρωτήρας μήκους 1,80 m	31,6 kg/m	-	R≥440
		Ανά 3 στρωτήρες	440>R≥325
		Ανά 2 στρωτήρες	325>R≥265
		Σε κάθε στρωτήρα	265>R≥180
Ολόσωμος-Beton μήκους 1,80	UIC54	-	R≥410
		Ανά 3 στρωτήρες	410>R≥315
		Ανά 2 στρωτήρες	315>R≥265
		Σε κάθε στρωτήρα	265>R≥185
Ολόσωμος-Beton μήκους 1,90	UIC54	-	R≥385
		Ανά 3 στρωτήρες	385>R≥300
		Ανά 2 στρωτήρες	300>R≥250
		Σε κάθε στρωτήρα	250>R≥175
Ξύλινος μήκους 1,80 m	UIC54	-	R≥1040
		Ανά 3 στρωτήρες	1040>R≥735
		Ανά 2 στρωτήρες	735>R≥590
		Σε κάθε στρωτήρα	590>R≥385

Παρατηρήσεις:

Λεπτομέρειες για την στρώση, συντήρηση και επίβλεψη γραμμών με ΣΣΣ θα καθορισθούν σε τεχνικές Οδηγίες της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

3.4 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

3.4.1 Γενικές αρχές

Η τοποθέτηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.) γίνεται στα σημεία τα οποία διακόπτεται η ΣΣΣ. Η χρήση των ΣΔ γίνεται για την απορρόφηση των συστολών ή διαστολών των ακραίων τμημάτων μιας ΣΣΣ από την επίδραση της θερμοκρασίας (μήκος επηρρεαζόμενο από την διαφορά της θερμοκρασίας περίπου 110μ.) Η εν λόγω δυνατότητα πρέπει να υπάρχει τόσο για την περίπτωση που η συνεχής συγκόλληση υφίσταται από την μια πλευρά της ΣΔ όσο και για την περίπτωση που η συνεχής συγκόλληση ευρίσκεται και από τις δυό πλευρές της ΣΔ. Οι μεταβολές θερμοκρασίας κυμαίνονται από τους -15 C έως + 70 C.

3.4.2 Τοποθέτηση Συσκευών Διαστολής

1. Η τοποθέτηση των συσκευών διαστολής (ΣΔ) γίνεται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

   -Στα άκρα κάθε ΣΣΣ σε κύριες γραμμές και εκτός περιοχής σταθμών

   -Σε περιπτώσεις εισόδου- εξόδου Σταθμών

   -Πρό ασταθούς επιδομής

2. Σε γραμμές με ΣΣΣ εντός σταθμών ή σηράγγων επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας η προσωρινή αντικατάσταση των ΣΔ με μεταβατικές αμφιδετημένες εσχάρες σιδ/χιών με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες. Τα τμήματα αυτά θα βρίσκονται πάντα επί ευθυγραμμίας.

3. Οι ΣΔ δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται:

α. Σε οριζόντιες καμπύλες με ακτίνα R<500m

β. Σε οριζόντιες καμπύλες συναρμογής γενικά

γ. Σε απόσταση μικρότερη των 100m από ισόπεδη διάβαση.

Σε κατακόρυφες καμπύλες επιτρέπεται η τοποθέτηση των ΣΔ μόνον μετά από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

4.1 ΟΡΙΑ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ ΟΧΗΜΑ ΕΜ - 80

4.1.1 Κατηγορίες γραμμής-Σφάλματα γραμμής

Για την θέσπιση ορίων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής ορίζονται πέντε κατηγορίες γραμμής από άποψη μεγίστων επιτρεπομένων ταχυτήτων V ήτοι:

Κατηγορία 1 για ταχύτητα 120 <V ≤ 140 km/h

Κατηγορία 2 για ταχύτητα 100 <V ≤ 120 km/h

Κατηγορία 3 για ταχύτητα 80 <V ≤ 100 km/h

Κατηγορία 4 για ταχύτητα 60 <V ≤ 80 km/h

Κατηγορία 5 για ταχύτητα V ≤ 60 km/h

Για κάθε μία από τις ανωτέρω κατηγορίες γραμμής ορίζονται τρία (3) επίπεδα κατάστασης της γραμμής (A, B, C), από άποψη συντήρησής της για τα οποία θα αντιστοιχούν συγκεκριμένα ανώτατα όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής:

Επίπεδο A: Είναι το επίπεδο των νεοκατασκευασμένων γραμμών, μόλις δίδονται σε κυκλοφορία. Θα πρέπει τα μετρούμενα γεωμετρικά σφάλματα να ευρίσκονται εντός των προτεινομένων ορίων ανά κατηγορία γραμμής. Σε περίπτωση που αυτό δεν συμβαίνει τότε θα πρέπει να εξετασθούν και να ερευνηθούν οι λόγοι στους οποίους οφείλεται το γεγονός αυτό ώστε αυτοί να αρθούν και η γραμμή να αποδοθεί στην πρέπουσα κατάσταση.

Εφ' όσον η γραμμή αποδοθεί χωρίς να πληροί τα όρια του επιπέδου «A» τότε διαχρονικά η εξέλιξη των σφαλμάτων θα είναι ταχύτερη και ουσιαστικά η γραμμή δεν έχει κατασκευασθεί για την προβλεπόμενη κατηγορία ταχύτητας

Επίπεδο B: Είναι το επίπεδο συντήρησης της γραμμής. Εφ' όσον τα σφάλματα δεν ξεπερνούν τα όρια αυτού του επιπέδου δεν απαιτείται επέμβαση επί της γραμμής ή επιβολή βραδυπορείας. Εάν διαπιστωθούν σφάλματα με δυσανάλογη επιδείνωση για το φορτίο που διήλθε από στρώσεως ή συστηματικής ανακαίνισης τότε απαιτείται διερεύνηση.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

Εάν τα μετρούμενα σφάλματα αρχίσουν να ξεπερνούν τα όρια του επιπέδου «Β», πρέπει να μελετηθεί και προγραμματιστεί συστηματική συντήρηση η ανακαίνιση της γραμμής προτού όμως οι τιμές των μετρουμένων σφαλμάτων πλησιάσουν τα όρια του επόμενου επιπέδου «C»

Επίπεδο C: Είναι το επίπεδο του οποίου τα όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων δείχνουν την ανάγκη ταχείας τοπικής επέμβασης στα σημεία όπου παρατηρείται υπέρβαση αυτών των ορίων. Η ασφάλεια της κυκλοφορίας με τις αρχικές ταχύτητες τίθεται σε κίνδυνο και απαιτείται η επιβολή βραδυποριών.

Πίνακας 1: Όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής για τα επίπεδα A,B,C.

Σφάλματα γραμμής	*Κατηγορία γραμμής*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
	Ταχύτητες (Km/h) / *Επίπεδα συντήρησης*	*120-140*	*100-120*	*80-100*	*60-80*	*≤60*
Υψομετρικά (±mm)	A	5	5	7	-	-
	B	10	11	12	14	-
	C	13	15	18	20	22
Οριζοντ/κά (±mm)	A	3	5	5	-	-
	B	7	9	10	12	-
	C	10	12	14	17	20
Υπερύψωσης	A	4	5	5	-	-
(±mm)	B	7	8	9	10	-
	C	9	10	12	14	16
Στρεβλότητας (mm/m)	A	1	1	2	2	-
	B	1,5	1,5	2,0	2,5	2,5
	C	2	2	2,5	4	5
Εύρους (mm)	A	-2/+2	-2/+2	-2/+3	-2/+3	-
	B	-3/+3	-3/+6	-3/+8	-4/+10	-
	C	-3/+10	-3/+15	-3/+20	-5/+25	-5/+30

1. Σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. επί ξύλινων στρωτήρων τα υψομετρικά σφάλματα δεν επιτρέπεται να ξεπερνούν τα 28mm.

2. Σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων τα υψομετρικά σφάλματα δεν επιτρέπεται να ξεπερνούν τα 21mm

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

4.1.2 Υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σφάλματα

Ειδικότερα για τα υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σφάλματα ισχύει και ο Πίνακας 2 με περιοχές τιμών των σφαλμάτων αυτών στις οποίες όταν φθάσουν οι μετρούμενες τιμές των σφαλμάτων επιβάλλονται οι συγκεκριμένες βραδυπορίες που φαίνονται στον Πίνακα αυτό, λαμβανομένων υπόψη και των παρακάτω αναφερομένων .

Τονίζεται ότι όταν τα αντίστοιχα σφάλματα έχουν υπερβεί τα όρια του επίπεδου C (βραχυχρόνια επέμβαση) θα πρέπει εφ' όσον δεν γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις εντός μέγιστου διαστήματος 30 ημερών να γίνεται επανέλεγχος της περιοχής των σφαλμάτων αυτών με καταγραφικό όχημα ή και με τοπικές μετρήσεις εφ' όσον πρόκειται για εντελώς μεμονωμένα σφάλματα.

Αυτή η καταγραφή θα πρέπει να επαναλαμβάνεται ανά 30 ημέρες μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΟΡΙΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΡΙΖ/ΚΩΝ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΡΑΜΜΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΜΕΣΗ ΕΠΙΒΟΛΗ ΒΡΑΔΥΠΟΡΙΩΝ *

ΤΙΜΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΡΑΜΜ. / ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΕΠΙΒΑΛ/ΝΗΣ ΒΡΑΔΥΠΟΡΙΑΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ L (mm)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΑ A (mm)
V = 120 χλμ/ω	L ≥ 20	A ≥ 17
V = 100 χλμ/ω	L ≥ 23	A ≥ 19
V = 80 χλμ/ω	L ≥ 25	A ≥ 22
V = 60 χλμ/ω	L ≥ 27	A ≥ 25
V = 40 χλμ/ω	L ≥ 30	A ≥ 28

* Παρατήρηση: *Οσον αφορά τα υπόλοιπα σφάλματα γραμμής για μεν τα της υπερύψωσης δεν τίθεται όριο άμεσης επιβολής βραδυπορίας για δε τα της στρεβλότητας και του εύρους ως όρια άμεσης επιβολής βραδυπορίας θα ισχύουν τα αντίστοιχα του πίνακα 1 που αφορούν όρια βραχυχρόνιας επέμβασης.*

4.1.3 Καταγραφικό όχημα

Όπως είναι γνωστό στα κλασικά καταγραφικά οχήματα που καταγράφουν τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα γραμμής με τη μέθοδο των τριών σημείων (όπως και το ΕΜ-80) τα μετρούμενα μεγέθη διαφέρουν εν γένει από τα πραγματικά ο δε λόγος τους συναρτήσει του μήκους κύματος του εκάστοτε μετρούμενου γεωμετρικού μεγέθους γραμμής παρουσιάζεται στις συναρτήσεις μεταφοράς του οχήματος .

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

Οι συναρτήσεις μεταφοράς κάθε οχήματος εξαρτώνται άμεσα από τα μήκη χορδής αυτού. Συνεπώς για κάθε καταγραφικό όχημα με μήκη χορδής που διαφέρουν σημαντικά απ' αυτά του ΕΜ-80 τα τεθέντα ανωτέρω όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής θα πρέπει να επανεξετάζονται.

Επομένως τα εμφανιζόμενα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα στα διαγράμματα καθώς και στους πίνακες σφαλμάτων θα πρέπει να θεωρούνται ως ενδεικτικά για τον εντοπισμό των προβληματικών περιοχών. Συνεπώς για την επιβολή βραδυποριών θα πρέπει να γίνεται γενικότερη εκτίμηση από τους αρμόδιους τεχνικούς σε συνδυασμό και με τα υπόλοιπα σφάλματα καθώς και με τοπικές μετρήσεις εφ' όσον κρίνεται σκόπιμο να γίνουν.

4.1.4 Ορισμός και όρια δεικτών ποιότητας γραμμής

Σε επεξεργασία

4.1.5 Αλλαγές τροχιάς

Τα όρια που τίθενται στους αντίστοιχους πίνακες για τα γεωμετρικά σφάλματα γραμμής που μετρούνται με το Καταγραφικό Οχημα ΕΜ-80 δεν ισχύουν στις περιοχές των αλλαγών τροχιάς.

Σ' αυτές ο έλεγχος δεν θα γίνεται μέσω του καταγραφικού οχήματος αλλά βάσει αναλυτικών μετρήσεων βάσει οδηγίας που θα εκδοθεί από την αρμόδια υπηρεσιακή μονάδα.

ΥΛΙΚΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

5 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ-ΥΛΙΚΑ ΕΠΙΔΟΜΗΣ

5.1 ΕΙΔΗ ΕΠΙΔΟΜΗΣ

Στο Μετρικό Δίκτυο διακρίνονται οι εξής τύποι επιδομής

-Επιδομή με μεταλλικούς στρωτήρες

-Επιδομή με ξύλινους στρωτήρες και πλάκες Πελοποννήσου δύο η τριών οπών

-Επιδομή με ξύλινους στρωτήρες και πλάκα Κ και αγκύρια Κ

-Επιδομή με ξύλινους στρωτήρες και πλάκα Κ , αγκύρια SKL12,ελαστικά υποθέματα (KS)

-Επιδομή με ολόσωμους στρωτήρες από σκυρόδεμα ,αγκύρια SKL14 ,ελαστικά υποθέματα (W14)

5.2 ΥΛΙΚΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

5.2.1 Σιδηροτροχιά

5.2.1.1 Παρασκευή σιδηροτροχιάς

Για την κατασκευή, έλεγχο, δοκιμασία, παραλαβή και εγγύηση των προς προμήθεια σιδηροτροχιών θα ισχύουν οι επίσημες τεχνικές προδιαγραφές UIC και EN, για προμήθεια σιδηροτροχιών ποιότητας 900A η η αντίστοιχη ονοματολογία του ευρωπαικού προτύπου

Οι σιδηροτροχιές δεν πρέπει να παρουσιάζουν καταστροφικά σφάλματα τέτοια που να μπορούν να επηρεάσουν την συμπεριφορά λειτουργίας μιας σιδηροτροχιάς.

Σ΄ αυτά ανήκουν εκτός των άλλων ρωγμές κάθε είδους, ξεφλουδίσματα, ανοιχτά κενά και ατέλειες του υλικού. Η αποφυγή από εσωτερικά σφάλματα ανάλογα με τη μέθοδο καμινείας και την ποιότητα του χάλυβα μπορεί να εξασφαλιστεί μέσω κατάλληλης μη καταστροφικής εξέτασης , π.χ έλεγχος με υπέρηχους (Ultraschallprufung).

5.2.1.2 Εγγύηση

Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας σιδηροτροχιών (Δελτίο UIC 860-0) ο κατασκευαστής εγγυάται για κάθε λάθος που οφείλεται στην κατασκευή των σιδηροτροχιών.

5.2.1.3 Χρόνος εγγύησης

Ο χρόνος εγγύησης για όλες τις σιδηροτροχιές αρχίζει να μετρά από το έτος κατασκευής Ν που χαράζεται ανάγλυφο στον κορμό της σιδηροτροχιάς έως την 31.12 του έτους Ν+5.

5.2.1.4 Παραγγελία σιδηροτροχιών

Οι σιδηροτροχιές παραγγέλλονται στα παρακάτω μήκη :

1. Μήκος σιδηροτροχιάς UIC54

Κανονικό μήκος χωρίς τρύπες 18,00m και 54,00m εφόσον για την περίπτωση αυτή εξασφαλίζεται η μεταφορά και η εκφόρτωσή τους.

2. Μήκος σιδηροτροχιάς 31,6

Οι σιδηροτροχιές παραγγέλλονται σε τεμάχια μήκους 15 m έως 30 m.

Το μήκος των αποτμημάτων καθορίζεται από τις τεχνικές προδιαγραφές του ΟΣΕ.

Ελάχιστο μήκος κουπονιού σιδηροτροχιάς σε αμφιδετούμενη γραμμή 6 m.

Ελάχιστο μήκος σιδηροτροχιάς σε αμφιδετημένη γραμμή ορίζονται τα 6m και σε γραμμή ΣΣΣ 2 m με την απαίτηση της ελάχιστης έδρασης σε 3 στρωτήρες .

ΥΛΙΚΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

5.2.1.5 Σήμανση σιδηροτροχιών

Επί της επιφάνειας του κορμού της σιδηροτροχιάς αναγράφονται όλες οι υποχρεωτικές σημάνσεις του δελτίου UIC 860-0 η του αντίστοιχου ευρωπαικού προτύπου ΕΝ και επί πλέον σήμα των αρχικών του χρήστη (ΟΣΕ,OSE).

- μέθοδος χύτευσης
- εργοστάστιο παραγωγής
- έτος παραγωγής
- μήνας παραγωγής
- τύπος σιδηροτροχιάς
- ποιότητα χάλυβα.

5.2.1.6 Κλίση σιδηροτροχιάς

Η σιδηροτροχιά ανάλογα με τη διαμόρφωση του επισώτρου των τροχών του τροχαίου υλικού τοποθετείται με κλίση 1:20 ως προς την κατακόρυφο. Η κλίση αυτή παρέχεται είτε από τις πλάκες έδρασης των σιδηροτροχιών είτε από διαμόρφωση της άνω επιφάνειας του στρωτήρα.

5.2.1.7 Βάρος σιδηροτροχιών

Ανάλογα με τις συνθήκες φόρτισης και ταχύτητας δύναται να επιλεγούν σιδηροτροχιές βάρους 31 kg/m έως 54 kg/m.

5.2.1.8 Τύποι Σιδηροτροχιών

Η διατομή των σιδηροτροχιών UIC 54 – 900A θα είναι σύμφωνα με το υπ΄αριθμ σχέδιο 2645Α/35/ΔΓ του ΟΣΕ και θα έχει το προβλεπόμενο από την UIC βάρος ανά μέτρο 54.43 Kg/m.

ΥΛΙΚΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΑΣ ΤΥΠΟΥ U.I.C 54
PROFILE OF RAIL U.I.C 54

Δ.Γ 2645Α /34

5.2.1.9

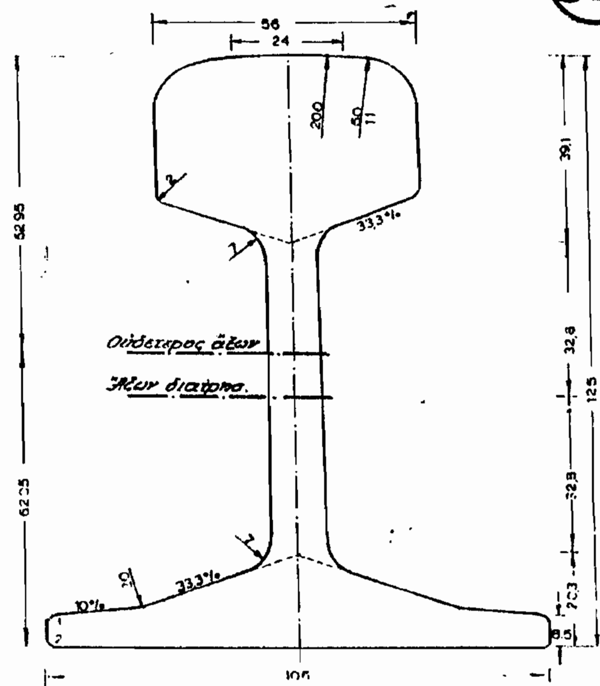
Η διατομή των σιδηροτροχιών 31,6 – 900Α θα είναι σύμφωνα με το υπ΄αριθμ σχέδιο 2645Α/32/ΔΓ του ΟΣΕ με βάρος ανά μέτρο 31,57 Kg/m.

Σιδηροτροχιά Πελοποννήσου
Βάρος 31.57 Kg/m

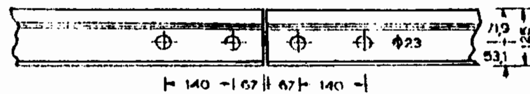
(Εκ τοῦ 3320 ΔΜΚ)

Κλίμαξ 1:1

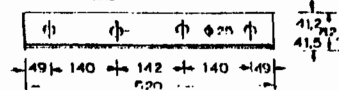
32



Διάτρησις σιδηροτροχιάς



Διάτρησις ἀμφιδέτου



Στοιχεῖα διατομῆς σιδηροτροχιᾶς

Μῆκος κανονικῆς σιδηροτροχιᾶς 15,00 m.
" σιδ/χιᾶς ἐξισώσεως 14,85 - 14,95 - 14,90
Ἐπιφάνεια σιδηροτροχιᾶς 3997 mm²
Βάρος ἀνά τρέχον μέτρον 31,376 Kg
Ροπή ἀδρανείας I 811,2 cm⁴
" ἀντιστάσεως I/c 128,6 cm³
" " I/v 130,7 cm³

ΥΛΙΚΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

5.2.2 ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ-ΧΡΗΣΗ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ

5.2.2.1 Στρωτήρες σε κύριες γραμμές

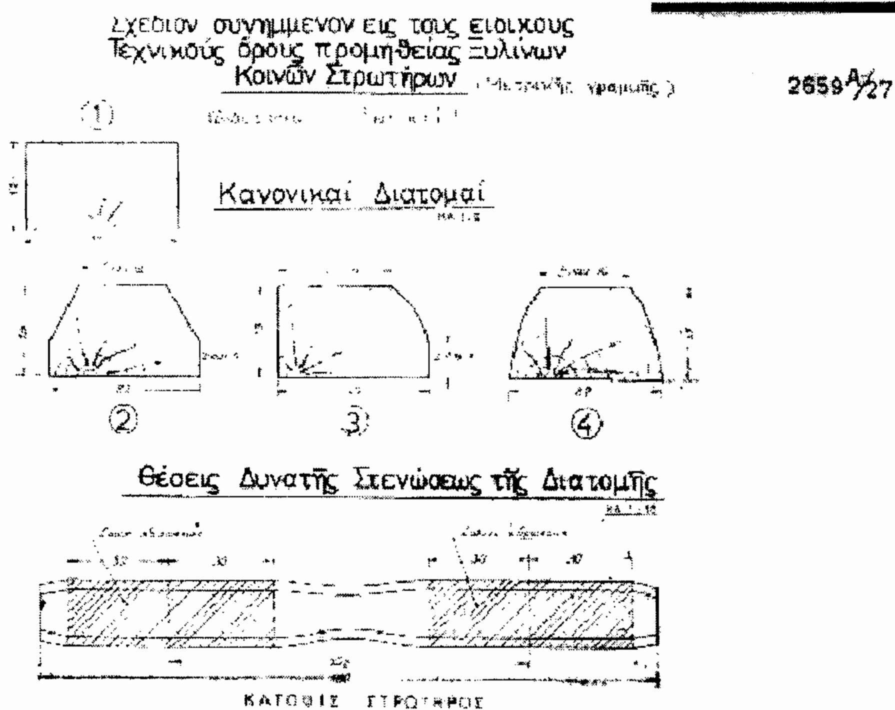
Στις κύριες γραμμές χρησιμοποιούνται:

- Μεταλλικοί στρωτήρες
- Ξύλινοι στρωτήρες από σκληρό ξύλο Azobe σε ευθυγραμμία και καμπύλη με R > 500 m
- Ολόσωμοι στρωτήρες από ΩΣ.

5.2.2.2 Στρωτήρες σε δευτερεύουσες γραμμές

Στις δευτερεύουσες γραμμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξύλινοι στρωτήρες από μαλακό ξύλο και μεταλλικοί. Σε γραμμές εναπόθεσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί υλικό που έχει αποξηλωθεί από τις κύριες γραμμές, κατόπιν συνεννοήσεως με τις αρμόδιες Υπηρεσίες γραμμής του ΟΣΕ.

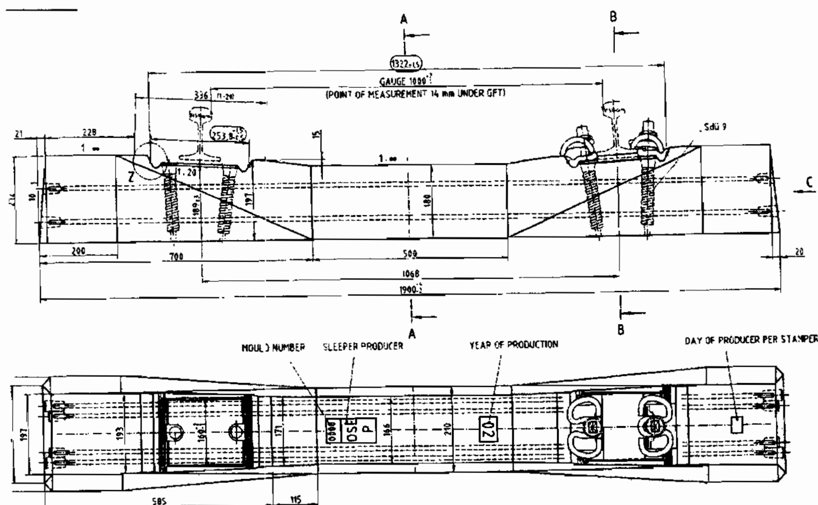
5.2.2.3 Στρωτήρες από αφρικανική ξυλεία AZOBE



5.2.2.4 Στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα- Διαστάσεις στρωτήρων

Οι διαστάσεις των στρωτήρων από ΩΣ είναι οι ακόλουθες:

- Μήκος 1900
- Πλάτος στα άκρα 280(240) mm
- Πλάτος στη μέση 210 mm
- Ύψος στα άκρα 212 mm
- Ύψος στα θέση της σιδ/χιάς 180 mm
- Ύψος στη θέση της σιδ/χιάς 189 mm
- Μεσαίο τμήμα ελεύθερο καταπόνησης 500 mm.



5.2.2.6 Ηλεκτρική αντίσταση

Για τα συστήματα σηματοδότησης απαιτείται ηλεκτρική αντίσταση μεγαλύτερη των 20 kOhm.

5.2.2.7 Στρωτήρες στις αλλαγές τροχιάς

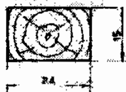
Στις αλλαγές τροχιάς οφείλεται να χρησιμοποιούνται στρωτήρες ξύλινοι μεταβαλλόμενου μήκους, όπως αυτοί απεικονίζονται στα σχέδια στρώσης των αλλαγών.

2659A/28

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:10

Κανονική διατομή



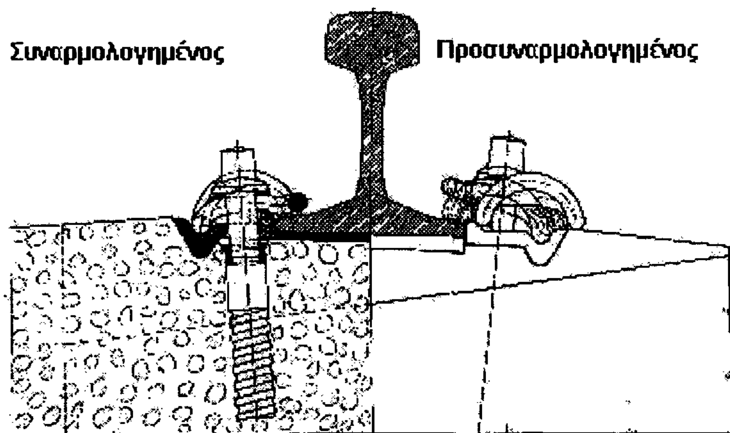
Διατομές δεκτές ώς κανονικές



5.3.2 Σύνδεσμοι σε κύριες γραμμές με ξύλινους στρωτήρες

Σε κύριες γραμμές η σύνδεση των σιδηροτροχιών με τους στρωτήρες γίνεται με έμμεση σύνδεση.

5.3.2.1 Σύνδεση και αποσύνδεση συνδέσμων



Οι σύνδεσμοι πρέπει να συνδέονται και να αποσυνδέονται με ευκολία, ως εκ τούτου ο αριθμός των επιμέρους τεμαχίων να είναι ελάχιστος.

5.3.2.2 Συντήρηση συνδέσμων

Οι σύνδεσμοι πρέπει να απαιτούν μηδενική συντήρηση.

5.3.2.3 Αντίσταση έναντι ερπυσμού

Το μέσο σύνδεσης πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη αντίσταση έναντι ερπυσμού 30 N/mm.

5.3.2.4 Σύνδεσμοι σε δευτερεύουσες γραμμές

Σε δευτερεύουσες γραμμές μπορεί να χρησιμοποιηθεί η άμεση σύνδεση.

5.4 ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΥΠΟΘΕΜΑΤΑ

5.4.1 Επιλογή ελαστικών υποθεμάτων

Τα ελαστικά υποθέματα πρέπει να είναι συμβατά με τα ελατηριωτά αγκύρια που έχουν επιλεγεί.Η ποιότητα,κατασκευή και οι όροι προμήθειας θα είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα ευρωπαικά πρότυπα και τα δελτία της UIC.

5.4.2 *Ελατηριακή* σταθερά ελαστικών υποθεμάτων

Η ελατηριακή σταθερά των ελαστικών υποθεμάτων θα ορίζεται ανάλογα με το δείκτη αντίδρασης εδάφους C, το είδος της επιδομής και τη θέση της στο δίκτυο (π.χ. γέφυρες, σήραγγες).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα υλικά που περιγράφονται παραπάνω είναι τα κυριότερα υλικά που χρησιμοποιούνται κατά τις ανακαινίσεις του μετρικού Δικτύου. Επιτρέπεται η εισαγωγή άλλου τύπου υλικών μετά από την έγκριση τύπου αυτών από την αρμόδια υπηρεσιακή μονάδα.

ΕΡΜΑ ΚΑΙ ΥΠΕΔΑΦΟΣ

6.1 ΤΑ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΜΑΤΟΣ-ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ

Τα χαρακτηριστικά του έρματος γραμμής η κοκκομετρία , η ποιότητα του έρματος καθώς και οι δοκιμές που απαιτούνται για την εξακρίβωση της ποιότητας του υλικού καθορίζονται από την εκάστοτε ισχύουσα προδιαγραφή του ΟΣΕ.

6.2 ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΕΡΜΑΤΟΣ

Το πάχος της στρώσης του έρματος στην ευθυγραμμία πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο από 250 mm κάτω από την επιφάνεια του στρωτήρα στον άξονα της σιδηροτροχιάς, ενώ στην καμπύλη πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο από 270 mm στο ύψος της εσωτερικής σιδηροτροχιάς.

6.3 ΠΙΕΣΗ ΣΤΗ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΤΡΩΤΗΡΑ – ΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΟΥ ΣΤΡΩΤΗΡΑ

Η μέγιστη πίεση στη διεπιφάνεια στρωτήρα – έρματος, καθώς και στην άκρη του στρωτήρα οφείλει να μην υπερβαίνει την τιμή $p_{επ}$ = 0,4 N/mm^2.

6.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΥΠΟ ΤΟ ΕΡΜΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΥΠΟΒΑΣΗ

Για κύριες γραμμές ισχύει ο πίνακας 1.

Πίν. 1: Ελάχιστες τιμές δείκτη παραμόρφωσης E_{v2} και βαθμός συμπύκνωσης

Κύριες γραμμές	Στη διεπιφάνεια έρματος – υποστρώματος επιδομής			Στη στέψη της στρώσης διαμόρφωσης		
	E_{v2} [MN/m^2]	E_{vd} [MN/m^2]	D_{pr}	E_{v2} [MN/m^2]	E_{vd} [MN/m^2]	D_{pr}
	120	50	1,03	80	40	1,00

όπου

E_{v2} μέτρο στατικής παραμόρφωσης

E_{vd} μέτρο δυναμικής παραμόρφωσης

D_{pr} πυκνότητα κατά Proctor.

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

7 ΑΛΛΑΓΕΣ- ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

Ως αλλαγές σε ένα σιδηροδρομικό δίκτυο χαρακτηρίζονται διατάξεις επί της γραμμής αποτελούμενες από ειδικά διαμορφωμένα τεμάχια, οι οποίες επιτρέπουν σε συρμούς ή σε οχήματα να κινούνται από τη μία γραμμή στην άλλη χωρίς διακοπή της πορείας τους.

Διασταυρώσεις και διασταυρώσεις αλλαγές

Ως διασταυρώσεις χαρακτηρίζονται συνδέσεις γραμμών με ειδικά διαμορφωμένα τεμάχια, οι οποίες επιτρέπουν την τομή δύο κατευθύνσεων στο ίδιο επίπεδο.

Οι διασταυρώσεις επεκτείνονται με πρόσθετα ειδικά τεμάχια σε διασταυρώσεις αλλαγές, επιτρέποντας στους συρμούς επιπλέον και την πορεία από τη μία γραμμή στην άλλη.

7.1 ΑΛΛΑΓΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΙ

Οι αλλαγές διακρίνονται:

- στις απλές ευθύγραμμες αλλαγές (ΑΕΑ)
- στις διπλές ευθύγραμμες αλλαγές (ΔΕΑ) (με σπάνια χρήση)
- στις καμπύλες αλλαγές (εξωτερικές καμπύλες αλλαγές (ΕξΚΑ)
- εσωτερικές καμπύλες αλλαγές (ΕσΚΑ))
- στις διασταυρώσεις αλλαγές.

7.1.1 Χαρακτηρισμός αλλαγών

Οι αλλαγές χαρακτηρίζονται από τον τύπο της σιδηροτροχιάς, την ακτίνα του καμπύλου κλάδου και την κλίση στο τέλος της αλλαγής. Επίσης, πρέπει να αναγράφεται και ο τύπος των στρωτήρων.

Π.χ. S49 – 190 – 1:9 – Ξύλινοι στρωτήρες.

όπου

S49 τύπος σιδηροτροχιάς

190 ακτίνα καμπύλου κλάδου

1:9 κλίση του παρακαμπτηρίου κλάδου της αλλαγής

Συνιστάται τα κινητά τεμάχια των αλλαγών (βελόνες) στους σύγχρονους τύπους αλλαγών να κατασκευάζονται εύκαμπτα και όχι αρθρωτά, όπως στους παλαιότερους τύπους αλλαγών.

7.1.2 Απλές ευθύγραμμες αλλαγές-Ορισμός

Οι απλές ευθύγραμμες αλλαγές (ΑΕΑ) έχουν έναν ευθύγραμμο κλάδο και έναν καμπύλο (αποκλίνοντα κλάδο). Διακρίνονται τρεις βασικές περιοχές:

- η περιοχή επιλογής κατεύθυνσης (βελόνες, αντιβελόνες, μηχανισμοί κίνησης και ασφάλ βελονών)
- η ενδιάμεση περιοχή (σιδηροτροχιές κοινού τύπου)
- η περιοχή διασταύρωσης των κατευθύνσεων (καρδιά, αντιτροχιές).

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

Σχημ. 16: Απλή ευθύγραμμη αλλαγή

ΑΑ	Αρχή Αλλαγής
ΜΣ	Μαθηματικό Σημείο αλλαγής
ΤΑ, ΤΑ'	Τέλος αλλαγής
εφα = 1:n	κλίση αλλαγής
R	ακτίνα αποκλίνοντος κλάδου

Περιοχή ορισμού κατεύθυνσης του συρμού

1 αντιβελόνη ευθύγραμμη
2 αντιβελόνη καμπύλη

3 βελόνη καμπύλη
4 βελόνη ευθύγραμμη

Ενδιάμεση περιοχή

9 ενδιάμεσες σιδηροτροχιές ευθύγραμμες (κοινού τύπου)

10 ενδιάμεσες σιδηροτροχιές καμπύλες (κοινού τύπου)

Περιοχή διασταύρωσης κατευθύνσεων

5 αιχμή καρδιάς

6 λαγοπόδαρα

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

7 καρδιά

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

7 κουπόνια

8 αντιτροχιές (κόντρα σίδερα)

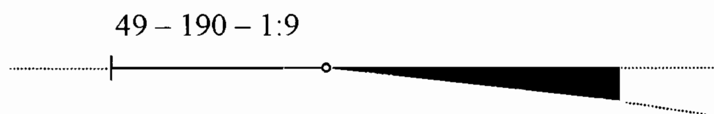
11 σιδηροτροχιές κοινού τύπου.

7.1.3 Οριζοντιογραφική απεικόνιση ΕΑ

Οριζοντιογραφικά οι ΕΑ απεικονίζονται όπως στο Σχημ.17

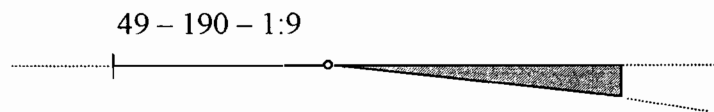
αλλαγή τηλεχειριζόμενη

49 – 190 – 1:9



αλλαγή τοπικά χειριζόμενη

49 – 190 – 1:9



Σχημ.17: Οριζοντιογραφική απεικόνιση ευθύγραμμων αλλαγών

7.1.4 Είδη καρδιάς

Ανάλογα με τον τύπο της αλλαγής, η καρδιά μπορεί να είναι:
- ευθύγραμμη, όταν η καμπύλη στον αποκλίνοντα κλάδο καταλήγει πριν την καρδιά
- καμπύλη, όταν η καμπύλη στον αποκλίνοντα κλάδο καταλήγει στο τέλος της καρδιάς
- εν μέρει καμπύλη, όταν η καμπύλη στον αποκλίνοντα κλάδο καταλήγει εντός της καρδιάς.

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

7.1.5 Γεωμετρικές διαστάσεις απλών ευθύγραμμων αλλαγών

Οι γεωμετρικές διαστάσεις των ΑΕΑ δίνονται στον Πίνακα 1.

Πίν. 1: Γεωμετρικές διαστάσεις απλών ευθύγραμμων αλλαγών

Είδοςαλλαγής	Γεωμετρικά
S49-140-1:9	20448 7754 12694 1:9 12694 *Ευθύγραμμο τμήμα καρδιάς = 4940,2mm*
S49-250-1:12	26264 10399 15865 1:12 15865 *Ευθύγραμμο τμήμα καρδιάς = 5466,8mm*

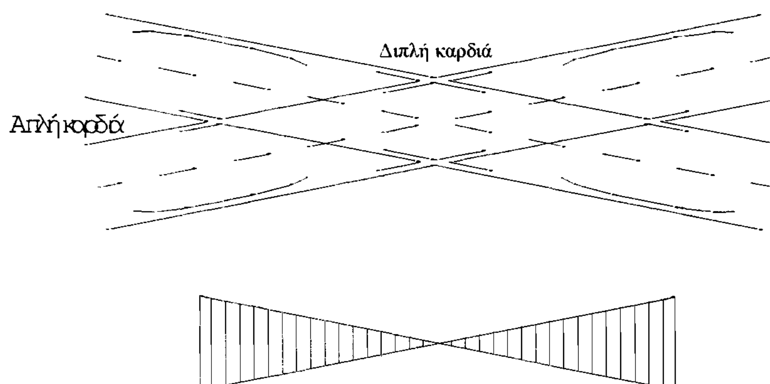
7.2 ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

Οι διασταυρώσεις (Δ) διακρίνονται σε:

1 διασταυρώσεις με σταθερές καρδιές (συνήθως με κλίση μεγαλύτερη ή ίση της 1:9)

2 διασταυρώσεις με κινητές αιχμές στις διπλές καρδιές (συνήθως με κλίση μικρότερη της 1:9).

Οι διασταυρώσεις χαρακτηρίζονται από τον τύπο της σιδηροτροχιάς και την κλίση και απεικονίζονται οριζοντιογραφικά σύμφωνα με το Σχημ.18



Σχημ. 18 Διασταύρωση και σχηματική επεικόνισή της

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

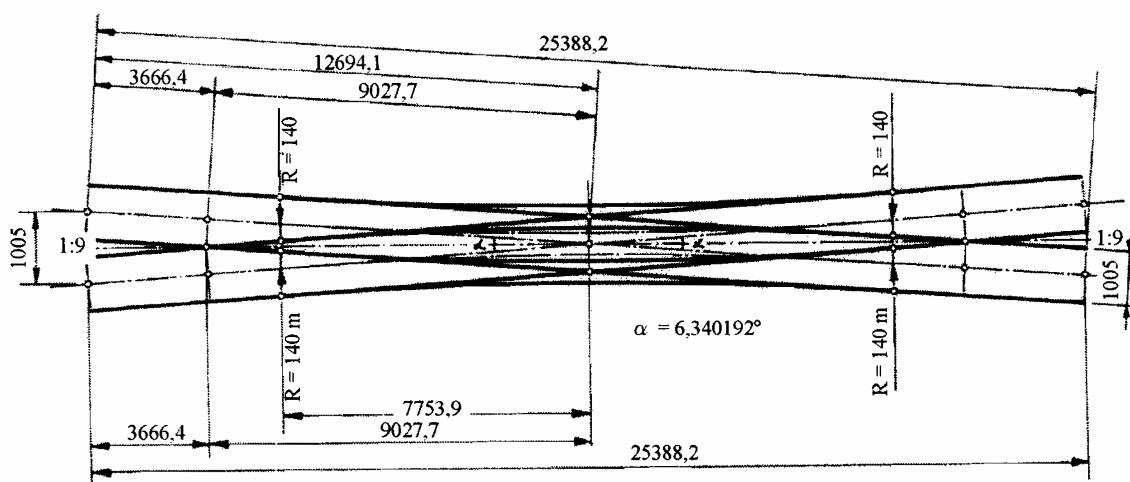
7.3 ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ ΑΛΛΑΓΩΝ

Οι αλλαγές διασταυρώσεις διακρίνονται σε:

- απλές διασταυρώσεις αλλαγές (ΑΔΑ)
- διπλές διασταυρώσεις αλλαγές (ΔΔΑ).
-

Στις διασταυρώσεις αλλαγές με κλίσεις μεγαλύτερες ή ίσες της 1:9 οι βελόνες βρίσκονται εσωτερικά κείμενες (Σχημ.19).

Σχημ 19: Διασταύρωση αλλαγή 190 – 1:9



Προτείνεται η διασταύρωση αλλαγή 140 – 1:9 ως

- απλή διασταύρωση αλλαγή 140 – 1:9 και
- διπλή διασταύρωση αλλαγή 140 – 1:9.

7.4 ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ

Οι απλές ευθύγραμμες αλλαγές μπορούν να καμφθούν ολόκληρες ή εν μέρει σε καμπύλες αλλαγές. Η καμπυλότητα των γραμμών μπορεί να παραμείνει σε όλο το μήκος των αλλαγών.
Οι καμπύλες αλλαγές μπορεί να είναι εσωτερικές (ΕσΚΑ) ή εξωτερικές (ΕξΚΑ) καμπύλες αλλαγές.
Η εσωτερική καμπύλη αλλαγή προκύπτει, όταν μια ευθύγραμμη αλλαγή καμφθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τα κέντρα καμπυλότητας των δύο γραμμών να βρίσκονται στην ίδια πλευρά της αλλαγής. Στην εξωτερική καμπύλη αλλαγή τα κέντρα καμπυλότητας βρίσκονται εκατέρωθεν της αλλαγής. Κατά την κάμψη της απλής ευθύγραμμης αλλαγής η κλίση 1:n παραμένει ως έχει.
Όταν η βασική αλλαγή έχει ευθύγραμμη καρδιά, μπορεί να κάμπτεται σε εξωτερική καμπύλη αλλαγή διατηρώντας την καρδιά ευθύγραμμη.

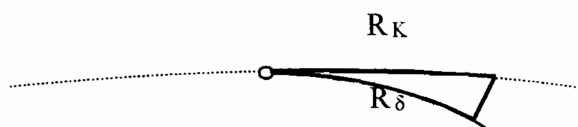
ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

Οι βασικές αλλαγές μπορούν να κάμπτονται σε εσωτερικές καμπύλες αλλαγές μέχρι της ακτίνας R = 110 m για τον αποκλίνοντα κλάδο. Για μικρότερες ακτίνες απαιτούνται ιδιαίτερες κατασκευές κατά περίπτωση.

7.4.1 Υπολογισμός εσωτερικών καμπύλων αλλαγών

Η απεικόνιση και ο υπολογισμός των εσωτερικών καμπύλων αλλαγών (ΕσΚΑ) R_B – 1:n γίνεται με τις παρακάτω σχέσεις:

R_B ακτίνα της βασικής αλλαγής



R_K ακτίνα του κλάδου μικρότερης καμπυλότητας

R_δ ακτίνα διακλαδιζόμενου κλάδου

t μήκος εφαπτομένης της βασικής αλλαγής.

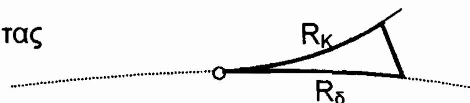
Ισχύουν $R_B = \frac{R_\delta \cdot R_K + t^2}{R_K - R_\delta}$ $R_K = \frac{R_\delta \cdot R_B + t^2}{R_B - R_\delta}$ $R_\delta = \frac{R_K \cdot R_B - t^2}{R_K + R_B}$.

7.4.2 Υπολογισμός εξωτερικών καμπύλων αλλαγών

Η απεικόνιση και ο υπολογισμός των εξωτερικών καμπύλων αλλαγών (ΕξΚΑ) R_B – 1:n γίνεται με τις παρακάτω σχέσεις:

R_B ακτίνα της βασικής αλλαγής

R_K ακτίνα του κλάδου μικρότερης καμπυλότητας



R_δ ακτίνα διακλαδιζόμενου κλάδου

t μήκος εφαπτομένης της βασικής αλλαγής.

Ισχύουν $R_B = \frac{R_\delta \cdot R_K - t^2}{R_K + R_\delta}$ $R_K = \frac{R_\delta \cdot R_B - t^2}{R_B + R_\delta}$ $R_\delta = \frac{R_K \cdot R_B + t^2}{R_K - R_B}$.

7.4.3 Προσεγγιστικοί υπολογισμοί

Για προσεγγιστική εκτίμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σχέση $R_\delta = \frac{R_K \cdot R_B}{R_K \pm R_B}$

όπου

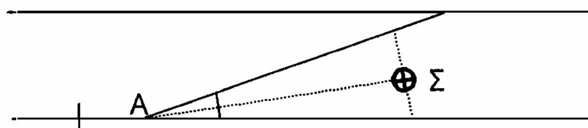
(+) για εσωτερική καμπύλη αλλαγή

(–) για εξωτερική καμπύλη αλλαγή.

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

7.5 ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Ως θέση στάθμευσης της αλλαγής (στάντζα) επιλέγεται εκείνη , όπου η αξονική απόσταση μεταξύ των δύο γραμμών είναι 3,00 m



Σχημ.20: Θεση στάθμευσης της αλλαγής

7.6 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ

Οι στρωτήρες τοποθετούνται από την αρχή έως το μέσον της αλλαγής κάθετα στον άξονα της γραμμής και στη συνέχεια έως το τέλος της αλλαγής κάθετα στη διχοτόμο της γωνίας του αποκλίνοντος κλάδου.

Το μήκος των στρωτήρων από το μέσο της αλλαγής και μετά είναι μεταβαλλόμενο έως και ένα τμήμα μετά το τέλος της αλλαγής. Το τέλος του τμήματος ορίζεται από τη θέση που ανά κατεύθυνση μπορούν να τοποθετηθούν οι στρωτήρες μήκους τουλάχιστον 1800 mm.

7.7 ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΕΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΕΣ

Προ της αρχής της αλλαγής τοποθετούνται μεταβατικές συνδέσεις από σιδηροτροχιά R31 σε S49 και μετά το τέλος της αλλαγής μεταβατικές συνδέσεις από S49 σε R31.

7.8 ΚΛΙΣΗ ΤΗΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΑΣ

Η κλίση της σιδηροτροχιάς εντός του μήκους των αλλαγών είναι 1:∞. Έτσι προ της αρχής της αλλαγής η κλίση της σιδηροτροχιάς μεταβάλλεται διαδοχικά από 1:20 σε 1:40, 1:80, 1:∞. Μετά το τέλος της αλλαγής αντίστροφα από 1:∞ σε 1:80, 1:40, 1:20. Η μεταβολή της κλίσης γίνεται εντός τριών (3) στρωτήρων.

7.9 ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΛΛΑΓΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΝ

7.9.1 Επιτρεπόμενη ταχύτητα

Στις αλλαγές συνήθως δεν υπερυψώνεται ο καμπύλος κλάδος. Ως εκ τούτου, η επιτρεπόμενη ταχύτητα των συρμών στον καμπύλο κλάδο μιας αλλαγής υπολογίζεται για υπερύψωση h = 0 mm και μέγιστη μη αντισταθμιζόμενη πλευρική επιτάχυνση p = 0,6 m/sec^2 ως

$$V_{επιτρ} = 2{,}79 \cdot \sqrt{R}$$

όπου

R	οριζοντιογραφική ακτίνα [m]
$V_{επιτρ}$	επιτρεπόμενη ταχύτητα [km/h].

ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

7.9.2 Αλλαγές σε κύριες γραμμές

Στις κύριες γραμμές οι αλλαγές πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με την ταχύτητα που επιτρέπεται στον αποκλίνοντα κλάδο.

Οι επιτρεπόμενες ταχύτητες για κάθε τύπο αλλαγής δίνονται στον Πίν. 2.

Πίν. 2: Επιτρεπόμενες ταχύτητες για κάθε τύπο αλλαγής

Τύπος αλλαγής	Επιτρεπόμενη ταχύτητα
S49 – 140 – 1:9	33 km/h
S49 – 250 – 1:12	44 km/h

Στις κύριες γραμμές οι αλλαγές πρέπει να κατασκευάζονται με τον τύπο της σιδηροτροχιάς που υφίσταται στην κύρια γραμμή. Σε αντίθετη περίπτωση χρησιμοποιούνται μεταβατικές σιδηροτροχιές.

7.9.3 Αλλαγές σε συνδέσεις γραμμών

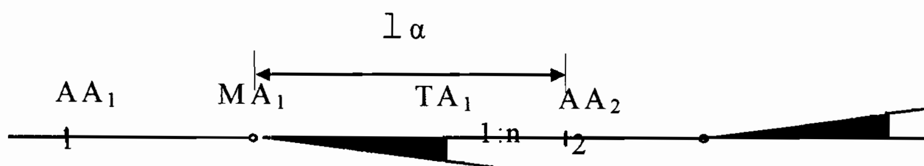
Κατά το σχεδιασμό συνδέσεων γραμμών συνιστάται να χρησιμοποιούνται απλές ευθύγραμμες αλλαγές.
Σε κύριες γραμμές επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται καμπύλες αλλαγές όπου αυτό συνεισφέρει στη βελτίωση της χάραξης. Στις υπόλοιπες γραμμές συνιστάται να χρησιμοποιούνται καμπύλες αλλαγές κατά περίπτωση.

7.10 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΛΛΑΓΩΝ

- Αν στο διακλαδιζόμενο κλάδο μιας αλλαγής ακολουθεί ομόρροπη καμπύλη, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί αλλαγή με καρδιά ολόκληρη στην καμπύλη.
- Στην περίπτωση που στην περιοχή των αλλαγών πρέπει να επιτευχθεί αλλαγή της κατά μήκος κλίσης, τότε η αλλαγή τοποθετείται επίπεδα και η ακτίνα της κατακόρυφης συναρμογής επιλέγεται ώστε να έχουμε το ελάχιστο κατακόρυφο σφάλμα.
- Η καμπύλη συναρμογής υψομετρικά δεν επιτρέπεται να έχει ακτίνα μικρότερη των 3000 m.
- Οι κλίσεις μεταξύ των δύο κλάδων μιας αλλαγής δεν επιτρέπεται να χωρίζονται στην περιοχή των αλλαγών.
- Οι καμπύλες αλλαγές πρέπει να τοποθετούνται σε κυκλικές καμπύλες, όσο αυτό είναι δυνατό. Η υπερύψωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 mm.
- Αλλαγές γραμμής μπορούν να τοποθετηθούν σε κατακόρυφα τόξα συναρμογής μετά από έλεγχο της ακτίνας συναρμογής και έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.
- Δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται αλλαγές υπεράνω των κινητών άκρων των φορέων γεφυρών.
- Στην περίπτωση που μια αλλαγή με την περιοχή των βελονών της ακολουθεί στο τέλος μιας άλλης αλλαγής, η απόσταση μεταξύ τους οφείλει να επιλεγεί έτσι, ώστε η περιοχή των βελονών της ακολουθούσης να μη συμπίπτει με τους μεγάλου μήκους στρωτήρες της προηγούμενης αλλαγής: $l_a \geq n \cdot 1{,}9\ [m]$. Η πιο

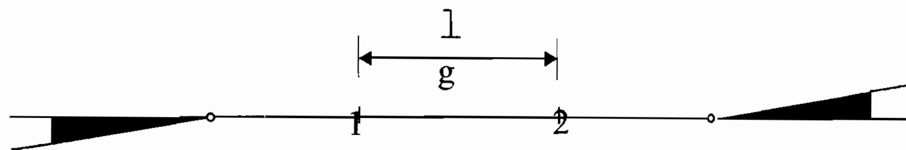
ΑΛΛΑΓΕΣ-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

- πάνω απόσταση μπορεί να μειωθεί ανάλογα με τους τύπους της αλλαγής που χρησιμοποιούνται.



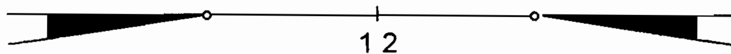
Σχημ.21: Ακολουθία αλλαγών: Αρχή αλλαγής ακολουθεί πέρας αλλαγής

Στην περίπτωση που δύο αλλαγές τοποθετούνται η μία πλησίον της άλλης με την αρχή τους, πρέπει να μεσολαβεί ευθύγραμμο τμήμα l ≥ 7 m, αν οι καμπύλοι κλάδοι έχουν αντίρροπη θέση. Σε περίπτωση που οι αρχές των αλλαγών ταυτίζονται, τότε η ταχύτητα στους παρακαμπτήριους κλάδους υπολογίζεται ως $V = 3 \cdot \sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}$.



Εικ.22: Αντίρροποι αποκλίνοντες κλάδοι

- Αν οι καμπύλοι κλάδοι έχουν ομόρροπη θέση με την προϋπόθεση ότι η μη εξισορροπούμενη πλευρική επιτάχυνση δεν υπερβαίνει Δρ=0,25m/sec2, τότε δεν είναι απαραίτητο να μεσολαβεί ενδιάμεσα ευθύγραμμο τμήμα, με εξαίρεση στην περίπτωση του ηλεκτρικού διαχωρισμού.

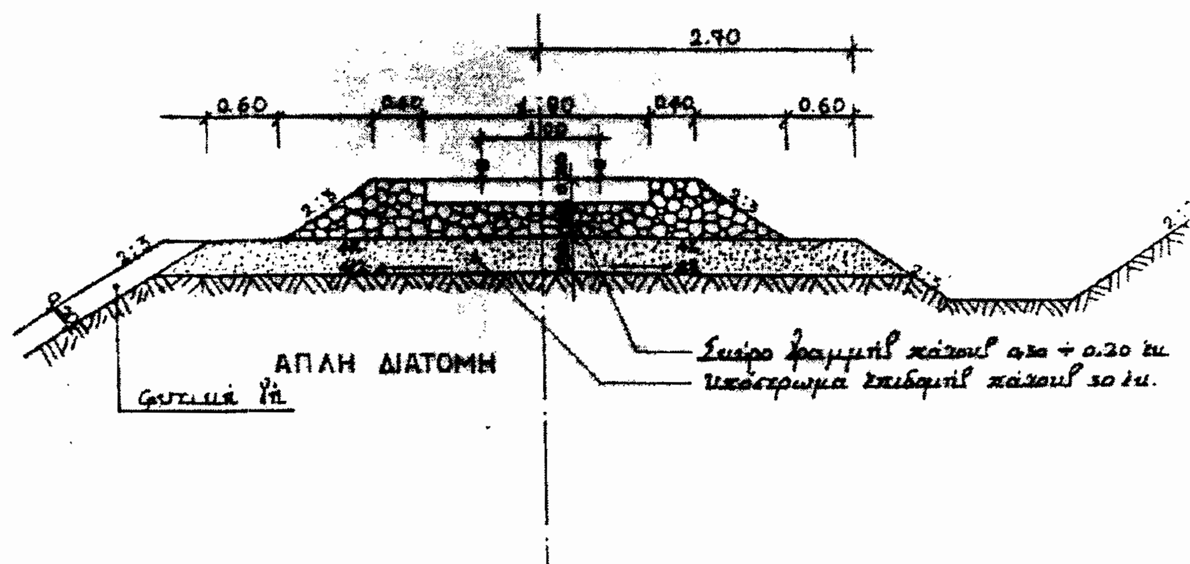


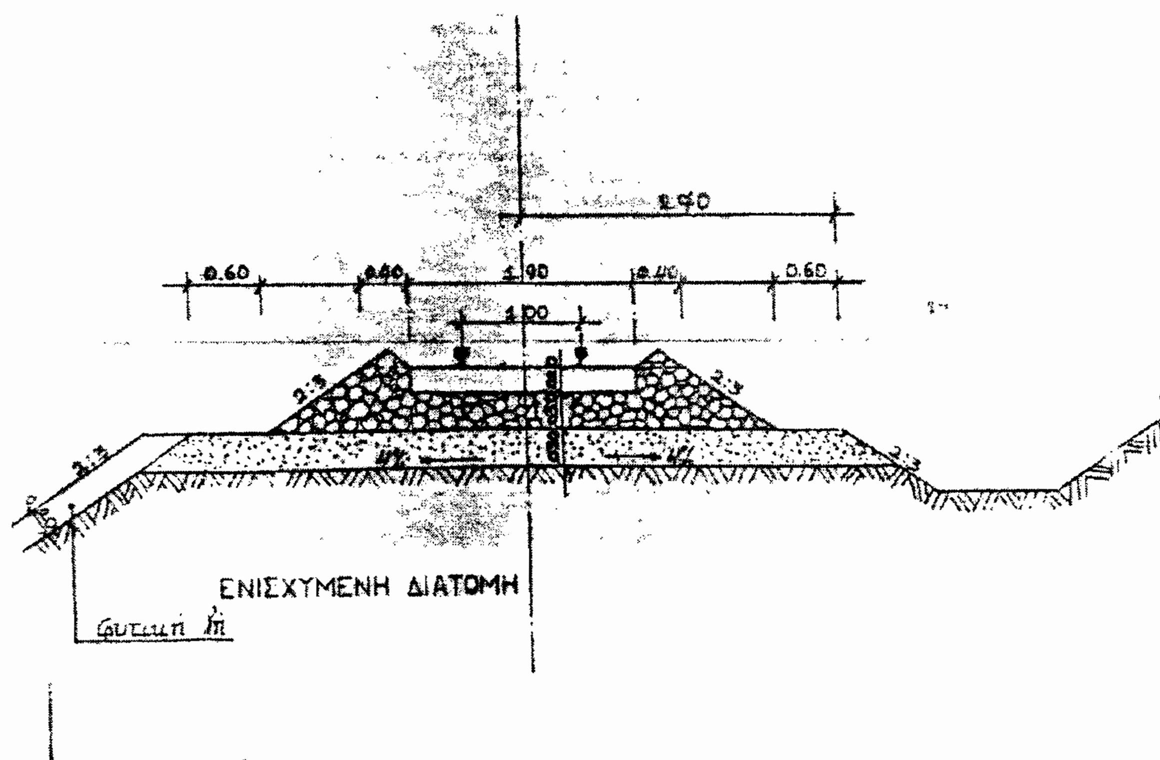
Σχημ23: Ομόρροποι αποκλίνοντες κλάδοι

ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ

8 ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

8.1 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ





9 ΠΕΡΙΤΥΠΩΜΑΤΑ

9.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΤΥΠΩΜΑΤΟΣ

Ως περιτύπωμα νοείται η περιβάλλουσα διατομής του οχήματος σε επίπεδο κάθετο στον κατά μήκος άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής.
Διακρίνεται σε:
- στατικό περιτύπωμα
- κινηματικό περιτύπωμα στην ευθυγραμμία
- ανεπτυγμένο περιτύπωμα
- περιτύπωμα εμποδίων.

9.1.1 Στατικό περιτύπωμα

Στατικό περιτύπωμα νοείται το περιτύπωμα σε ευθυγραμμία και οριζόντιο επίπεδο με όχημα σε στάση (ακίνητο).

9.1.2 Κινηματικό περιτύπωμα

Κινηματικό περιτύπωμα νοείται το περιτύπωμα σε ευθυγραμμία και οριζόντιο επίπεδο με όχημα σε κίνηση.

9.1.3 Ανεπτυγμένο περιτύπωμα

Ανεπτυγμένο περιτύπωμα νοείται το κινηματικό περιτύπωμα επιπλέον με τις γεωμετρικές παραμέτρους της γραμμής σε οριζόντιο και κάθετο επίπεδο.

9.1.4 Περιτύπωμα εμποδίων

Περιτύπωμα εμποδίων νοείται το ανεπτυγμένο περιτύπωμα επιπλέον ενός ελεύθερου χώρου, εντός του οποίου δεν υπεισέρχονται σταθερές εγκαταστάσεις.

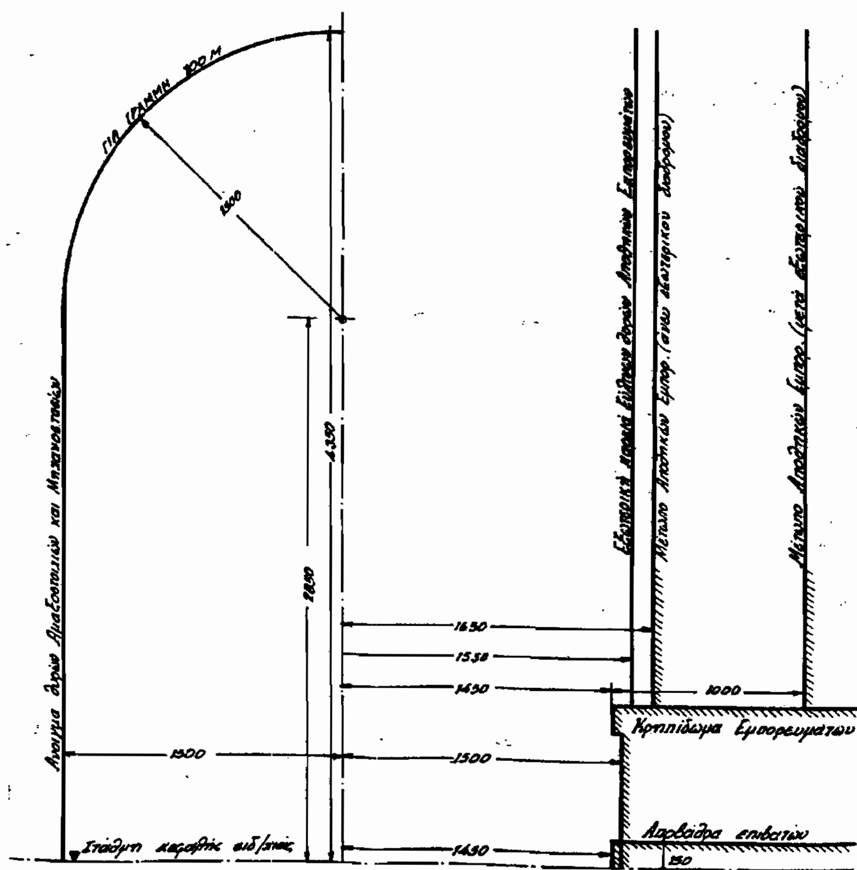
9.1.5 Περιτύπωμα κατά τη λειτουργία της γραμμής

Κατά τη λειτουργία της γραμμής συνιστάται προς χρήση το περιτύπωμα εμποδίων ως εξής:
- ενιαία για ακτίνες $R \geq 150$ m
- ενιαία για ακτίνες 110 m $\leq R <$ 150 m.

Το περιτύπωμα μπορεί να υπολογισθεί κατά περίπτωση μετά από έγκριση της αρμόδιας υπηρεσιακής μονάδας.

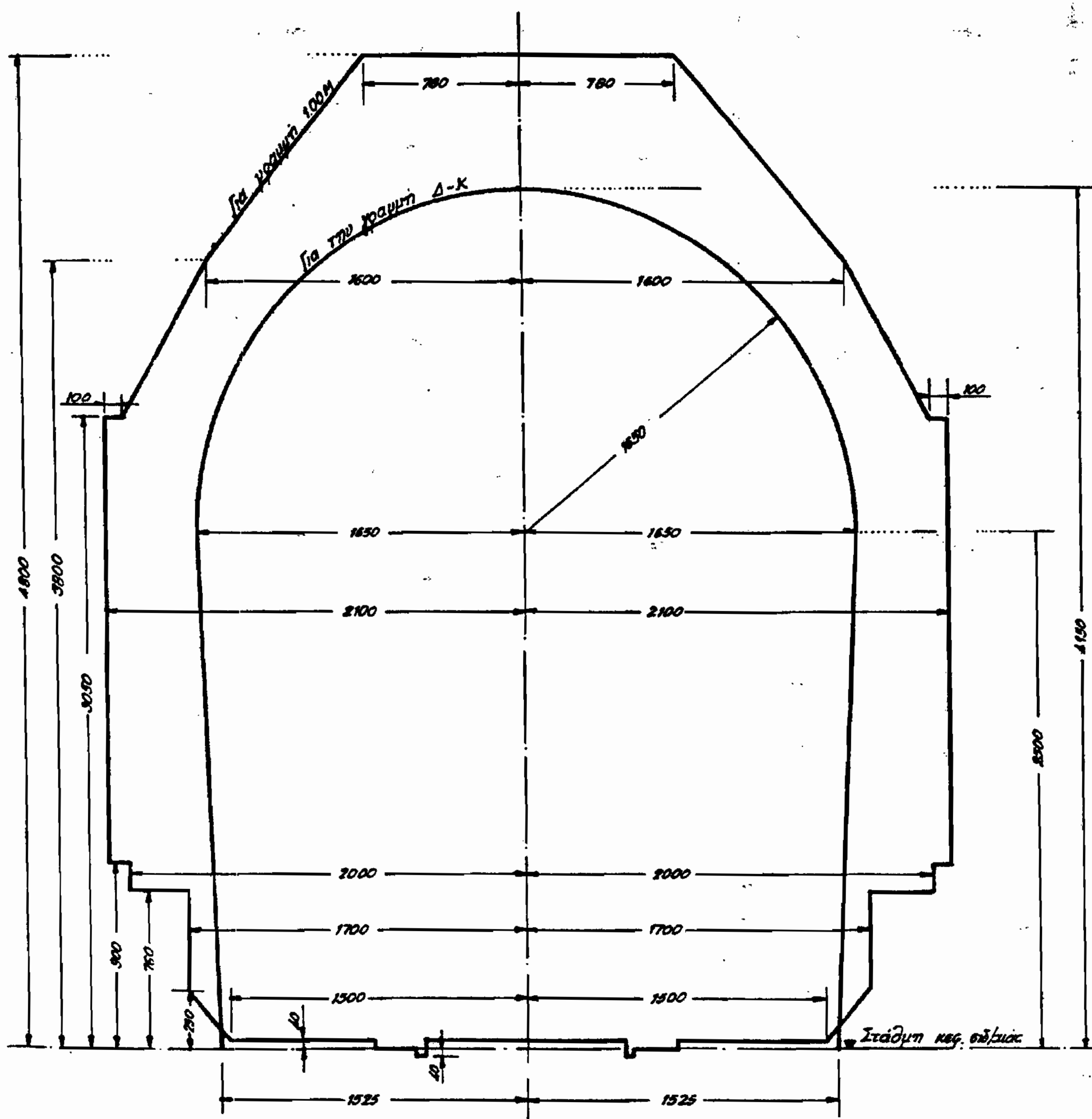
ΠΕΡΙΤΥΠΩΜΑΤΑ

9.2 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΕΡΙΤΥΠΩΜΑΤΑ



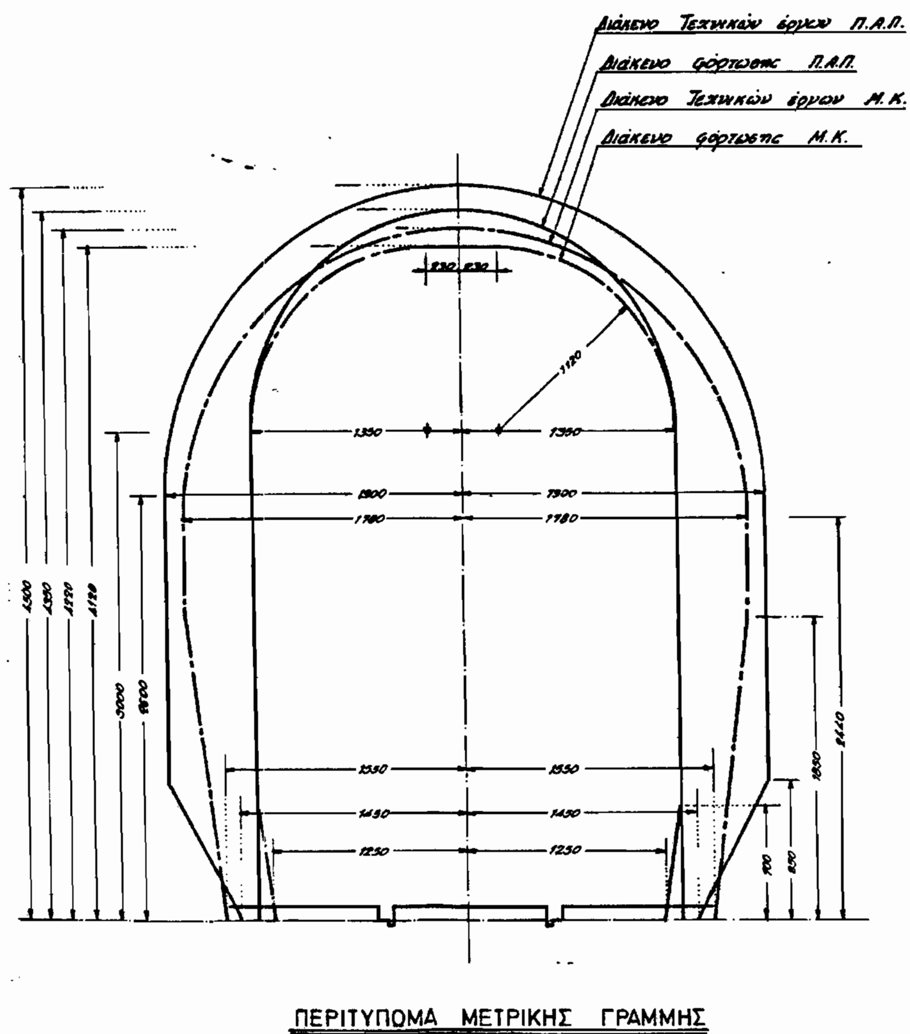
ΔΙΑΚΕΝΟ ΕΙΔΙΚΩΝ ΜΟΝΙΜΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΤΥΠΩΜΑΤΑ



ΔΙΑΚΕΝΟ ΜΟΝΙΜΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΤΥΠΩΜΑΤΑ



ΠΕΡΙΤΥΠΩΜΑ ΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

Με τη δημοσίευση της παρούσας παύει να ισχύει κάθε αντίθετη διάταξη της παρούσας.
Η ισχύς της παρούσας αρχίζει από την ημερομηνία δημοσίευσής της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 13 Απριλίου 2006

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΜΙΧΑΛΗΣ ΛΙΑΠΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Βασ. Όλγας 227	**(2310) 423 956**	**ΛΑΡΙΣΑ** - Διοικητήριο	**(2410) 597449**
ΠΕΙΡΑΙΑΣ - Ευριπίδου 63	**(210) 413 5228**	**ΚΕΡΚΥΡΑ** - Σαμαρά 13	**(26610) 89 122**
ΠΑΤΡΑ - Κορίνθου 327	**(2610) 638 109**		**(26610) 89 105**
	(2610) 638 110	**ΗΡΑΚΛΕΙΟ** - Πεδιάδος 2	**(2810) 300 781**
ΙΩΑΝΝΙΝΑ - Διοικητήριο	**(26510) 87215**	**ΛΕΣΒΟΣ** - Πλ.Κωνσταντινουπόλεως 1	**(22510) 46 654**
ΚΟΜΟΤΗΝΗ - Δημοκρατίας 1	**(25310) 22 858**		**(22510) 47 533**

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή:
- Για τα ΦΕΚ από 1 μέχρι 16 σελίδες σε 1 euro, προσαυξανόμενη κατά 0,20 euro για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα ΦΕΚ σε 0,15 euro ανά σελίδα.

Σε μορφή CD:

Τεύχος	**Περίοδος**	**EURO**	**Τεύχος**	**Περίοδος**	**EURO**
Α΄	Ετήσιο	150	Αναπτυξιακών Πράξεων	Ετήσιο	50
Α	3μηνιαίο	40	Ν.Π.Δ.Δ.	Ετήσιο	50
Α΄	Μηνιαίο	15	Παράρτημα	Ετήσιο	50
Β'	Ετήσιο	300	Εμπορικής και Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας	Ετήσιο	100
Β΄	3μηνιαίο	80	Ανωτάτου Ειδικού Δικαστηρίου	Ετήσιο	5
Β΄	Μηνιαίο	30	Διακηρύξεων Δημοσίων Συμβάσεων	Ετήσιο	200
Γ΄	Ετήσιο	50	Διακηρύξεων Δημοσίων Συμβάσεων	Εβδομαδιαίο	5
Δ΄	Ετήσιο	220	Α.Ε. & Ε.Π.Ε	Μηνιαίο	100
Δ΄	3μηνιαίο	60			

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ηλεκτρονική μορφή και μέχρι 100 σελίδες σε 5 euro προσαυξανόμενη κατά 1 euro ανά 50 σελίδες.
- Η τιμή πώλησης σε μορφή cd-rom δημοσιευμάτων μιας εταιρείας στο τεύχος Α.Ε. και Ε.Π.Ε. σε 5 euro ανά έτος.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Φ.Ε.Κ. : τηλεφωνικά : 210 - 4071010, fax : 210 - 4071010 internet : http://www.et.gr.

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

	Σε έντυπη μορφή	**Από το Internet**
Α΄ (Νόμοι, Π.Δ., Συμβάσεις κτλ.)	225 €	190 €
Β΄ (Υπουργικές αποφάσεις κτλ.)	320 €	225 €
Γ΄ (Διορισμοί, απολύσεις κτλ. Δημ. Υπαλλήλων)	65 €	ΔΩΡΕΑΝ
Δ΄ (Απαλλοτριώσεις, πολεοδομία κτλ.)	320 €	160 €
Αναπτυξιακών Πράξεων και Συμβάσεων (Τ.Α.Π.Σ.)	160 €	95 €
Ν.Π.Δ.Δ. (Διορισμοί κτλ. προσωπικού Ν.Π.Δ.Δ.)	65 €	ΔΩΡΕΑΝ
Παράρτημα (Προκηρύξεις θέσεων ΔΕΠ κτλ.)	33 €	ΔΩΡΕΑΝ
Δελτίο Εμπορικής και Βιομ/κής Ιδιοκτησίας (Δ.Ε.Β.Ι.)	65 €	33 €
Ανωτάτου Ειδικού Δικαστηρίου (Α.Ε.Δ.)	10 €	ΔΩΡΕΑΝ
Ανωνύμων Εταιρειών & Ε.Π.Ε.	2.250 €	645 €
Διακηρύξεων Δημοσίων Συμβάσεων (Δ.Δ.Σ.)	225 €	95 €
Πρώτο (Α΄), Δεύτερο (Β΄) και Τέταρτο (Δ΄)	–	450 €

- Το τεύχος του ΑΣΕΠ (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές με την επιβάρυνση των 70 euro, ποσό το οποίο αφορά ταχυδρομικά έξοδα.
- Για την παροχή δικαιώματος ηλεκτρονικής πρόσβασης σε Φ.Ε.Κ. προηγουμένων ετών και συγκεκριμένα στα τεύχη Α΄, Β΄, Δ΄, Αναπτυξιακών Πράξεων & Συμβάσεων, Δελτίο Εμπορικής και Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας Διακηρύξεων, Δημοσίων Συμβάσεων και Α.Ε. & Ε.Π.Ε., η τιμή προσαυξάνεται πέραν του ποσού της ετήσιας συνδρομής έτους 2006, κατά 40 euro ανά έτος παλαιότητας και ανά τεύχος.

* Οι συνδρομές του εσωτερικού προπληρώνονται στις ΔΟΥ (το ποσό συνδρομής καταβάλλεται στον κωδικό αριθμό εσόδων ΚΑΕ 2531 και το ποσό υπέρ ΤΑΠΕΤ (5% του ποσού της συνδρομής) στον κωδικό αριθμό εσόδων ΚΑΕ 3512).Το πρωτότυπο αποδεικτικό είσπραξης (διπλότυπο) θα πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στην αρμόδια Υπηρεσία του Εθνικού Τυπογραφείου.
* Η πληρωμή του υπέρ ΤΑΠΕΤ ποσοστού που αντιστοιχεί σε συνδρομές, εισπράττεται και από τις ΔΟΥ.
* Οι συνδρομητές του εξωτερικού έχουν τη δυνατότητα λήψης των δημοσιευμάτων μέσω internet, με την καταβολή των αντίστοιχων ποσών συνδρομής και ΤΑΠΕΤ .
* Οι Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις, οι Δήμοι, οι Κοινότητες ως και οι επιχειρήσεις αυτών πληρώνουν το μισό χρηματικό ποσό της συνδρομής και ολόκληρο το ποσό υπέρ του ΤΑΠΕΤ.
* Η συνδρομή ισχύει για ένα ημερολογιακό έτος. Δεν εγγράφονται συνδρομητές για μικρότερο χρονικό διάστημα.
* Η εγγραφή ή ανανέωση της συνδρομής πραγματοποιείται το αργότερο μέχρι την 31ην Δεκεμβρίου κάθε έτους.
* Αντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές επιταγές και χρηματικά γραμμάτια δεν γίνονται δεκτά.

Πληροφορίες Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και λοιπών Φ.Ε.Κ.: 210 527 9000
Φωτοαντίγραφα παλαιών ΦΕΚ - ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ - ΜΑΡΝΗ 8 - Τηλ. (210)8220885 - 8222924
Δωρεάν διάθεση τεύχους Προκηρύξεων ΑΣΕΠ αποκλειστικά από Μάρνη 8 & Περιφερειακά Γραφεία
Δωρεάν ανάγνωση δημοσιευμάτων τεύχους Α΄ από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης των πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08.00΄ έως 13.00΄



ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http://www.et.gr – e-mail: webmaster@et.gr